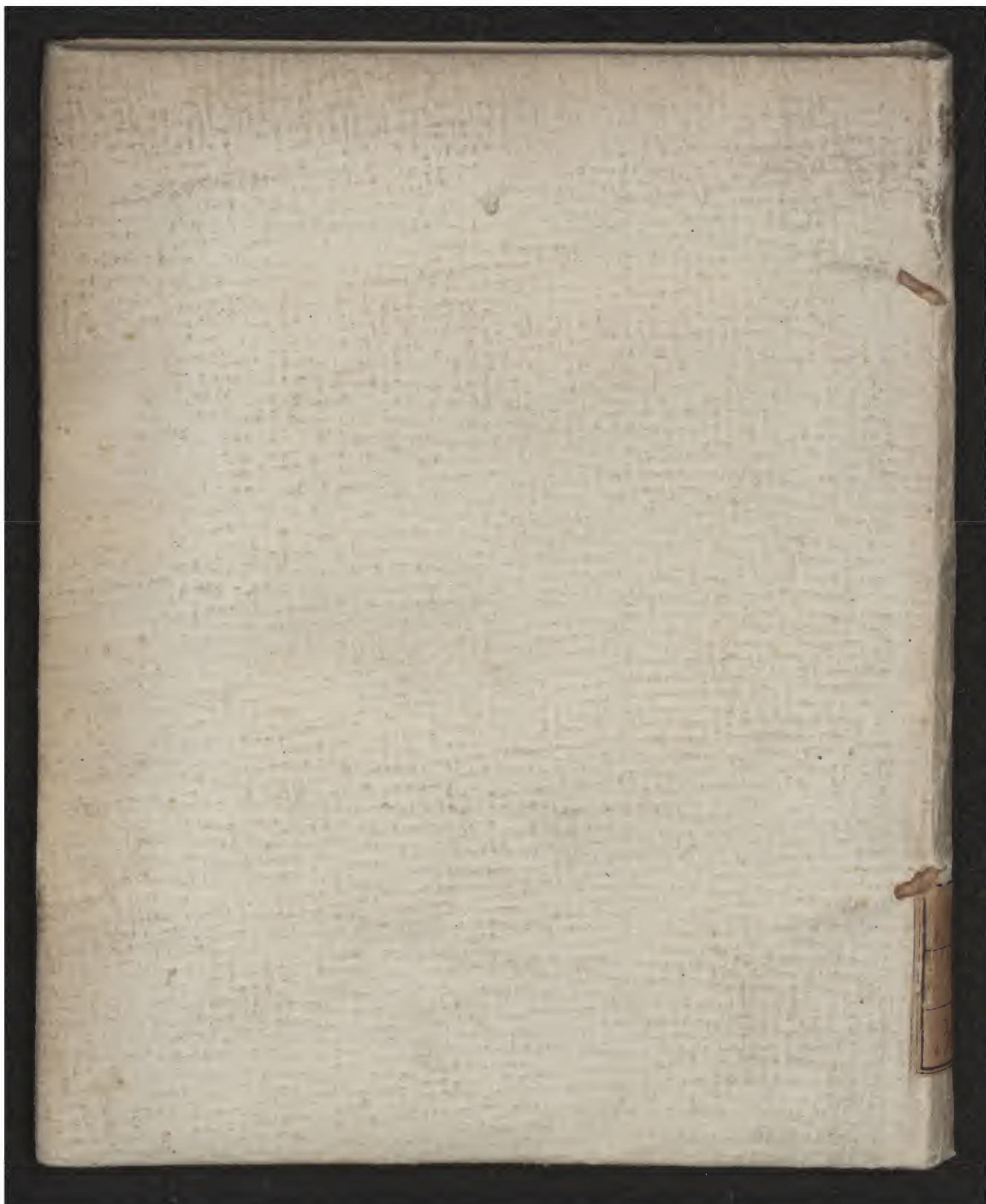




Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di  
Firenze.  
CFMAGL 1.6.338





Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di  
Firenze.  
CFMAGL. 1.6.338





Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di  
Firenze.  
CFMAGL. 1.6.338



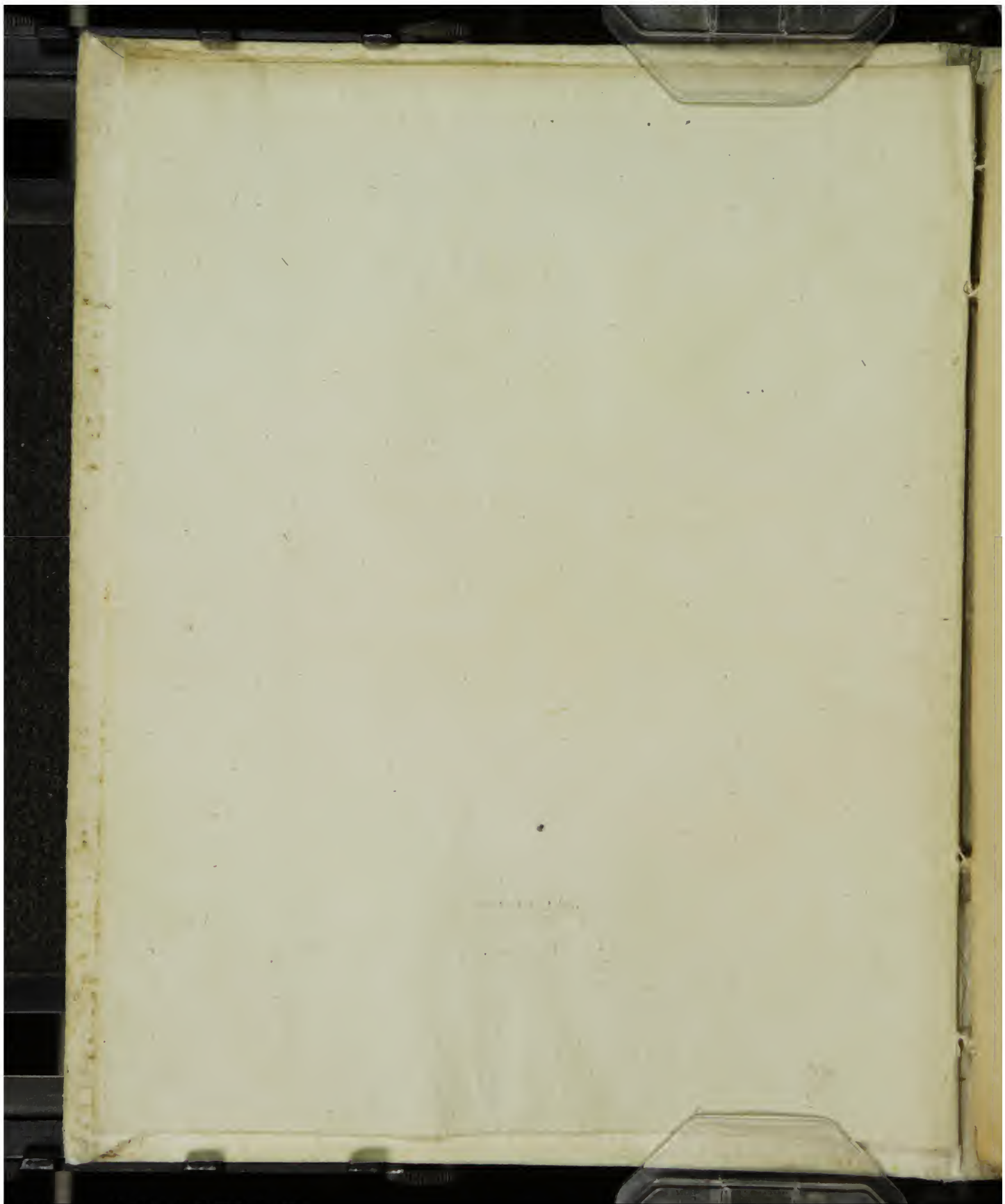
Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di  
Firenze.  
CFMAGL. 1.6.338

1 K.6

1.6.338

XI  
REYH.





SAMUELIS REYHERI  
**BACILLI SEXA-  
GENALES,**

i. e.

Descriptio

Logisticæ Sexagenariæ

per Bacillos exercendæ,  
cui præmittuntur

Utilia quædam problemata,  
inter quæ eminet illud

*De Meridianorum sive Longitudinum  
differentiis accuratè & facilè inveniendis,*  
*Reliqua indicat pagina aversa.*

---

KILIÆ,

Typis Joachimi Reumanni Acad. Typogr.

---

Anno à N. Chr. clc lxc LXXXIIX.



Præcipua hujus opusculi contenta.		
I.	Descriptio Torqueti Apiani, ejusque Vñs.	pag. 2.
II.	Problema de Pede & mensuris Romanorum de- perditis, ex rerum Natura restituendis.	15
III.	Paradoxum Astronomicum : Brumann longiorem esse die longissimo.	16.
IV.	Machinula Viomensoria.	22.
V.	Diversi differentias Meridianorum indagandi modi.	26.
VI.	Acùs Magneticæ declinatio varians.	33.
VII.	Pendulorum Automatum observationes.	34.
IIIX.	Logistica Sexagenaria quatuor modis exercenda.	43.
IX.	Bacillorum Sexagenalium Constructio, &c.	62.



PERILLUSTRI. AC. EXCELLENTISSIMO  
DOMINO  
**DN. JACHIMO**  
AB ALEFELD,

DYNASTÆ. IN. BOKHAGEN. ET. OLPENIS  
REVERENDISS. AC. SERENISSIMI  
DVCIS. REGENTIS  
SLESVICI. HOLSATIÆ. ETC.  
PROVINCIALI. ET. INTIMO  
NEC. NON  
STATVS. ET. CAMERÆ  
CONSILIARIO  
PRÆFECTVRARVM  
TRITTOVIÆ. ET. REINBECÆ  
TOPARCHÆ. ETC.  
PATRONO. SVO. OPT. MAX.  
SALVTEM. ET. PROSPERITATEM





Per-Illustris & Excellentissime Domine  
Patrone Maxime,



*Maximis, VIR MAGNE, re-  
bus TE occupatum nunc in-  
terpellare vix audeo. Tota  
enim Europa, & præter Euro-  
pam aliæ quoque Orbis partes procul-  
dubio nôrunt, quàm difficilibus arduis-  
que deliberationibus, Principis nostri  
SERENISSIMI, ejusque Provinciarum  
concernentibus salutem, adesse tenearis.  
Verùm abundè hætenus generosâ & na-  
tivâ quasi humanitate favorem, quo Mu-  
sas, nostramque Academiam, & singula  
ejus membra prosecutus es, atque adhuc  
pro-*

prosequeris, comprobâsti: si enim à DEO  
& post supremum NUMEN, à RE-  
VERENDISSIMO ac SERENIS-  
SIMO PRINCIPE, DONINO nostro  
CLEMENTISSIMO disceßero, TIBI  
Patrone summe, maximam conservatio-  
nis nostræ Academiæ, præsertim affli-  
ctis & turbulentis his temporibus, debe-  
mus partem. Hæc considerans, Opuscu-  
lum hoc mole quidem parvum, pondere  
tamen permagnum per Illustri Tuo No-  
mini consecrare non amplius addubita-  
vi, ubi occasione Bacillorum Sexagena-  
lium (plus in recessu, quàm fronte geren-  
tium, &) ab illustri Domino Henrico à  
Qualen, piæ memoriæ, primùm, quan-  
tum ego quidem scio, factorum, organa  
illa mathematica, quæ idem Dominus  
à Qualen Bibliothecæ nostræ Acade-  
micæ donavit, descriptionem aggressus,  
aliqua, quæ non tantùm ampliore ex-



plicatione digna, sed multis etiam jucunda, imò proficua depræhendi. Exempli loco sit mirabile istud Problema, quod pede Romanò, reliquisq; mensuris tam aridorum, quàm siccorum, nec non ponderibus deperditis, omnia ex rerum natura restitui posse, demonstrat. Deinde Astronomorum illud Paradoxum explicatur, quando probât Brumam longiorem esse, quàm diem solstitialem æstivum. Tertium jucunda viarum & intervallorum mensuratio per machinulam rhedæ navigio aut eqvo, quibus homo vehitur, vel etiam lumbo ipsius hominis ambulantis alligatam. Porro varii Mathematicorum modi, quibus hætenus exactas meridianorum differentias indagare conati sunt. Posthæc acus magneticæ declinationes, non ut hætenus creditum, constantes, sed in eodem loco temporis successu variantes. Insu-  
per

per de pendulis Automatis, quemad-  
modum imperfectioni illorum per Baro-  
scopii applicationem succurri posse Be-  
cherus existimavit. Denique novum &  
accuratum, cæteris omnibus præstan-  
torem, modum inveniendi & determi-  
nandi Meridianorum & Longitudinum  
differentias promisi. Quanta autem  
sit hujus Problematis æstimatio & uti-  
litas, nautæ imprimis, & post hos Geo-  
graphi loquantur: quamobrem etiam à  
Magnatibus nonnullis non Chiliades,  
sed aliquot myriades aureorum desti-  
natæ sunt Inventori; ut alia in hoc libello  
occurrentia nunc taceam. Eccui au-  
tem meliori jure libellum tot nobilia  
continentem argumenta offerre, quàm  
TUÆ EXCELLENTIÆ, potuissem  
aut debuissim, imprimis cùm TANTO  
PATRONO nullum adhuc pro multis  
mihi declaratis benevolentiae indicis,  
grati



grati animi documentum exhibere va-  
luerim. Accipe ergo nunc, Mecænas  
summe, serenâ fronte exiguum hunc la-  
boris Academici fructum, & imposte-  
rum quoq; meis conatibus fave, de me,  
vicissim sic judica, TUÆ EXCEL-  
LENTIÆ me summo cum studio præ-  
stò semper futurum. DEUS Ter. Opt.  
Max. TE cum perillustri Familiapro-  
tegat, & Patriæ, ejusq; PATRI SE-  
RENISSIMO, nec non Academiæ no-  
stræ diu servet, ita vovet

TUÆ EXCELLENTIÆ

*Dabam è museo ante Bissextum  
Kalendas Martias Anni à N. Chr.  
clō Idc LXXXIIX. Juliani.*

observantissimus.

Samuel Reyher, U. J. D. Institut.  
Imperial. nec non Mathem. Prof. P.

In-



**I**Nnumerorum nostri Seculi Inventorum haud postremum est mirum calculandi Compendium, à Johanne Nepero Scoto circa Annum Christi clō Iōc xvii publicatum, qui duos de Rhabdologia, sive de Numeratione per Virgulas libros edidit. Ad Imationem hujus Rhabdologiæ ante XXII annos Generosissimus Vir Dn. Henricus à Qualen *ὁ μακρίτης* similes bacillos saxagenales adornari curavit, qui casu in manus meas inciderunt, sed eodem die Domino à Qualen restitutos nunquam posthac inspicere licuit. Cum autem summa horum bacillorum sit utilitas, nobile hoc inventum cum multis aliis, proh! deperditis, ne intercidat, operæ pretium esse duxi, præprimis cum ipsius Domini à Qualen memoria hoc modo quasi resuscitetur, qui æternum Nomen Generosâ Liberalitate suâ sibi comparavit, dum Bibliothecæ nostræ Academicæ Organa sequentia Mathematica brevi ante obitum suum dono dedit, nempe

I. QUADRATUM LIGNEUM ÆNEIS LAMINIS obductum, à LONGOMONTANO LX, ni fallor, nummis Imperialibus emtum, cujus latera quatuor Rhenanos pedes superant, & tria illorum in mille partes divisa sunt, singulæ vero partes per transversales denuò in decem particulas dividuntur.

Hoc ipsò Instrumento Anno clō Iōc LXVII diebus XI<sup>mo</sup> & XII<sup>mo</sup> Junii tempore Solstitii Æstivi meridianam Solis altitudinem in area Academica ipse Dominus à Qualen nobis-

A

cum



## 2 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

cum observavit, & partes tangentis deprehendit 596 particularum, quibus in Tabula Sinuum respondent

	<sup>0</sup>	<sup>1</sup>	
	59.	12.	ex quibus si subducatur
maxima Solis Declinatio	23.	31.	30.
relinquuntur	35.	40.	30. pro elevatione Æ-
quatoris, quæ ex	90.	0.	0. subducta ostendit
Elevationem Poli	54.	19.	30.

II. TORQVETUM APIANI, cujus Inventio debetur celeberrimo illi Astronomo Ingelstadiensi, PETRO APIANO, quem tanti æstimavit Gloriosissimus Imperator CAROLUS V, ut ipsum Equestri dignitate ornaret. Hic in Astronomico suo Cæsareo, Anno cId Is XXXII edito, usum hujus organi sequentibus XI Propositionibus explicavit.

### Propositio I.

*Qua ratione in singulos Dies signum & gradum Solis in hora certa invenias?*

Si Signum cum gradu Solis indagare cupis, principio fac cogites, decrescatne dies, an augeatur? Id ubi cognitum habes, Torquetum pone super aliquam superficiem planam Horizonti æqualem, (sive parallelam) & in nullam partem deflexam: deinde compassum pone super basin ita, ut latus compassi æquidistet lineæ CD vel etiam AB. Nam ea utraque meridiana est. Mox Torquetum unâ cum Horologio illo viatorio huc isthuc promove tantisper, dum Magnetem rectè videris consistere, & latus basis AC versus Meridiem vergere, sicque noris Torquetum benè, & ad omnem usum esse aptissimè compositum. Deinde si fortè accrescit tum dies, versus Solem

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 3

Solem verte latus illud Zodiaci, quod ♍, ♎, &c. continet; sin autem decrefcit, alteram partem, quæ ♏, ♐, & reliqua signa descendentia habet. Posthæc alterâ manu Regulam circumverte inferiorem, sive Turni hinc inde, alterâ Zodiacum totum, donec Solis radios per foramina duarum pinnularum exceperis in Regula inferiore. Deinceps vide ad cuius Signi quem gradum linea fiduciæ Alhidada illius ceciderit, & istibi erit gradus, in quo Sol est illâ die. Eundem quoque gradum statim quære in Zodiaco inferiori, ac circumlustra, apud quam horam, quæque minuta illum reperiâs, & hoc tibi tempus etiam Horæ certæ atque minutorum erit.

### Propositio II.

*Cognito jam Solis gradu horam diurnam ex Sole  
quomodo dignoscas?*

Quod si etiam perspecto Solis gradu Horam interdiu scire desideras, age lineam fiduciæ pone super gradum illum, Solis, totumque Zodiacum una cum Regula huc illuc circumverte tantisper, dum Radius Solaris foramina Pinnularum penetret, & sic gradus Solis Zodiaci Inferioris tibi horam & minuta monstrabit in Æquatore.

### Propositio III.

*Quomodo quacumque horâ Diei Signum & gradum  
certum Lunæ investigates?*

Principio fac horam quæras per primam illam vel secundam propositionem, & sic Zodiacum tene (inventâ horâ) immotum, regulam autem inferiorem simul cum crista verte versus centrum corporis Lunæ, quæ si minor fuerit, quam ut centrum rectè dignoscas, illud imaginare saltem; cumque

A 2

sic



#### 4 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

sic Lunam juxta superficiem cristæ conspicias, regulam assume superiorem, ejus pinnacidium perforatum verte ad oculum tuum, diligenter observans, quomodo Lunam per pinnulam & nodulum istum deprehendas; id ubi rectè feceris, jam tibi linea fiduciæ regulæ Inferioris gradum Lunæ monstrabit in Zodiaco, & linea fiduciæ superioris Regulæ distantiam ab Ecliptica vel Meridiem versus, vel ad Septentrionem.

##### Propositio IV.

*Horam tam diurnam, quam nocturnam ex Lunari-  
bus radiis quo pacto deprehendas?*

Lineam fiduciæ regulæ inferioris super gradum Lunæ colloca in Ecliptica, & ubi sic aspectum tuum per pinnacidia superiora, vel directè juxta cristam perduxeris usque ad Lunam, tunc gradus Solis in Zodiaco inferiore horam quæsitam tibi monstrabit in Æquatore.

##### Propositio V.

*Ex Stella aliqua nota noctu etiam quomodo  
horam invenies?*

Cum jam ex Alphonso cognitum habes & perspectum, quomodo colligas gradum longitudinis & latitudinis alicujus Stellæ; quam prius nosti, tunc regulam superiorem in superiore Zodiaco pone super gradum longitudinis Stellæ, & regulam superiorem in crista colloca supra gradum latitudinis; simul tamen hoc observans, an Stella sit in latitudine Septentrionali vel Meridionali, deinde Zodiacum totum revolve (regulis tamen sic manentibus immotis) huc illuc tantisper, dum stellam istam per regulam superiorem perspicere queas, vel ipso nodulo styli contegere, ita statim gradus Solis Zodiaci inferioris monstrabit tibi in Æquatore horam noctis quæsitam.

##### Propositio

## Propositio VI.

*Quâ ratione ex Stella fixa præcognita gradus longitudinis & latitudinis Planetarum aut fixarum Stellarum dignoscas?*

Per priorem Propositionem quære horam per Stellam aliquam fixam, eâ inventâ jam Zodiacum habes ad momentum illud compositum, quem hoc modo serva immotum, & Criftam huc illuc verte, Regulam quoque ipsius attolle & deprime tantisper, dum stellam, cuius gradum scire cupis, ad pinnacidia perduxeris, & sic linea fiduciæ regulæ inferioris gradum tibi monstrabit longitudinis Stellæ; superioris autem gradum latitudinis, simulque sic disces, Meridionalisve sit an Septentrionalis.

## Propositio VII.

*Quid si Stellarum fixarum vera loca scire cupias, quando interim Stellarum illarum nullam cognoscas?*

Quod si stellarum tibi etiam ignotarum gradus longitudinis & latitudinis certos nosse desideras, est quod prius cognita habeas vera minuta horarum, idque per horologium certissimum, ad eam horam & minuta compone gradum, in quo Sol est illo die, vel etiam ea ipsa hora, & habebis Zodiacum sic rectè ordinatum. Deinde regulam superiorem verte ad quamcunque volens Stellam, & lineæ fiduciæ ambæ monstrabunt tibi superius & inferius gradum tum longitudinis tum latitudinis.

## Propositio VIII.

*Quo pacto ad cognitionem alicujus siue Stella fixæ si-*



## 6 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

*ve Planeta pervenias citra Magistri operam, solo beneficio Almanach aut Tabularum Alphonsi.*

Si fortè unam tantum Stellam fixam cognoscis, & utramque regulam ad gradus longitudinis & latitudinis illius reponis. Zodiacum quoque deinceps rectificas, sicque Stellam aut planetam sine Magistro aliquo cupis agnoscere, age gradus ipsius tum longitudinis, tum latitudinis ex Ephemeridibus fac conquiras, vel ex Tabulis Alphonsi aut aliunde, & sic Zodiacò rectè constitutò, regulam infimam promove super gradum longitudinis Planetæ vel Stellæ fixæ, superiorem autem in Crista pone super gradum latitudinis, & mox per pinacidium superioris regulæ intueri nodulum, qui tibi Stellam contegit in Cælo antea optatam, tamen nunc etiam verè inventam.

### Propositio IX.

*Quâ expeditâ facilitate longitudinem regionis invenias?*

Pulchrum est, quod hic aggrediamur docere, Lector, & hâc Propositione investigare. Quod si fortè aliquot annis cælum nunquam videris: ignores etiam, (quod fit non raro) ubinam gentium, terrarum, locorumque sis, neque id inquirere possis, tua tamen adhuc fretus arte & industria, quam vel ex proverbio omnis terra alit, cupias ex te ipso id resciscere, en modum tibi, quo in Torqueto hujusmodi invenias facillime. Principio itaque benè institutum te esse oportet insupputando motu Lunari ad quaslibet horas. Quandocunque ergò sive interdiu sive noctu (modò Lunam videas) regionis longitudinem inquirere cupis, horam aliquam tibi certam propone, & Zodiacum rectifica in die per Solem, noctu per Plane-

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 7

Planetas aut Stellam aliquam fixam ; quo sic aptè compo-  
 sito, regulam superiorem simul cum Crista versùs Lunam con-  
 verte, & inuenies verum gradum juxta lineam fiduciæ regulæ  
 inferioris. (superior enim huc nihil facit) Tantùm hic admoni-  
 tum te volo, ne non intromittere in hac re ad diversitatem a-  
 spectus, quæ interdum non parum erroris inducit. Postea per  
 Tabulas Alphonsi aut ex resolutis quære verum locum Lunæ  
 secundum longitudinem ad istud ipsum minutum temporis, &  
 observa quanam sit differentia in loco Lunæ. Hinc per ar-  
 gumentum Lunæ quære motum Lunæ in una hora, & per il-  
 lum motum horarium divide servatam prius differentiam, &  
 quod inde provenit, scias longitudinem esse istius loci. Hoc  
 uno addito & observato, si locus in quem radices motus Lu-  
 næ sunt supputatæ in Tabulis æquationis Lunæ occidentalior  
 est, quotientem adde ad gradus Longitudinis loci illius: sin-  
 autem orientior fuerat, quotientem inde subtrahe, & habe-  
 bis veram loci longitudinem, ubi observasti. Quomodo au-  
 tem loci latitudinem inuenias, abundè satis docuimus in Isa-  
 goge nostra super Vernerum.

### Propositio X.

*Ortum Solis & Occasum, quantitatem quoq; Diei  
 & Noctis quâ ratione inquiras?*

Solis ortum agnoscere volens, regulam fiduciæ inferio-  
 ris pone super gradum Solis in supremo Zodiaco, & Zodia-  
 cum simul cum gradu Solis devolve ad Orientem (modò vi-  
 deas ut Torquetum semper ex Compassi Regula, priusquam  
 uti velis, recte sit constitutum) & tantisper eum huc illuc ver-  
 te, dum filum cum pondere plumbi in Semicirculo super  
 punctum P (qui nullus est Gr.) dependeat, Deinde vide quam  
 horam



## 8 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

horam gradus Solis Zodiaci inferioris demonstrat in æquatore, ea erit hora ortus, simul & tempus seminocturnum. Hoc idem si sic operatus fueris versus occidentem, gradus Solis tempus tibi ostendet semidiurnum, & horam occasus Solis, quod idem est. Duplicato tempus Semidiurnum, & habebis totius diei longitudinem. Similiter tempus seminocturnum duplicatum præbet tibi longitudinem noctis, quæ omnino scire optabas.

Propositio XI. & ultima.

*Quomodo horam occasus & ortus Stellæ, & arcum illius diurnum sive nocturnum invenias?*

Regulam cum sua linea fiduciæ pone in Zodiaco super gradum longitudinis Stellæ sive Planetæ (quamvis latitudine Stellæ hic parum indiges) eumque gradum verte versus Orientem, tandiu donec filum cum plumbo cadat super mediam lineam semicirculi, & sic gradus Solis ubicunque constiterit, tibi monstrat horam & ejus minutum, quo Stella ista exoritur. Atque cum tempore Seminocturno operare, sicut superiore Propositione edoctus es.

*Hactenus Apianus.*

Hoc Torquetum dirigente & sumtus suppeditante Dno. à Qualen elegantissime adornavit Clariss. Dn. Simon Schmithius, Scholæ trivialis in hac Civitate Conrector meritissimus, Mechanicus ingeniosissimus, adhibita tamen alicujus scrinarii operâ. Includum autem est stylobatæ obelisco ligneo suppositæ, cujus Primum latus exhibet hanc inscriptionem:

GENEROSISSIMVS. DN.

HENRICVS. A. QVALEN

VT. ILLVSTREM. FAMILIAM

MATHEMATICARVM. SCIENTIARVM

CVL-

DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 9

CVLTVRA. ILLVSTRIOREM, REDDERET  
CELEBERRIMOS. PER, EVROPAM  
MATHEMATICOS. ADIIT

ET. PRÆCIPVE. GALILÆI. DE. GALILÆIS  
FAMILIARI. CONVERSATIONE. USUS  
DEHINC. GLORIOSISSIMI  
DANIÆ. ET. NORWAGIÆ. REGIS  
CHRISTIANI, IV.

IVDICIO. DIGNVS. HABITVS  
QVI. TYCHONI. BRAHEO  
ATLANTI. HERCVLES  
SUCCEDERET

SED. SIBI. ET. INGENIO. SVO. VIVERE. MALVIT  
INTER. PLVRIMA. SOLERTIÆ. SVÆ  
SPECIMINA. BACILLOS. SEXAGENARIOS  
AD. SIMILITUDINEM. NEPERIANORUM  
ADORNAVIT.

Alterum Stylobatæ latus continet Catalogum instru-  
mentorum, quæ Bibliothecæ fuerunt donata, & hoc loco  
à nobis descripta.

Tertium latus repræsentat Genealogiam, Nativitatem  
& obitum Dn. Donatoris.

B

OTTO



20 DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

*Genealogia.*

OTTO GER- a TRU- Qualen DIS Dynasta in Kofelen.	BENE- MAR DICTUS GA ab Alefeld RE in Gel. TA ding Ranzo- via in Quar- nebek.	CAS- MAR PAR GA RAN- RE ZOW TA Præfectus Ale- in Flens- feldia burg. in Ne- verstorp.	DIETE- MAR RICH GA Bloom RE in See- TA dorp. Mein- storfia in Ob- bendorp.
---	--	--	--

JOSIAS à Qualen, Regis Mareschallus Generalis & Præfectus Stein- burgi.	OLEGARDIS HENRICVS HEDEWIGIS. Ranzovv in Smoel.
--	--

OTTO  
à Qualen, Præfectus  
Flensburgi, Præpositus Pree-  
zensis

DOROTHEA

HENRICUS A QVALEN  
Nasc. die XI. Maji Anno cl<sup>o</sup> l<sup>o</sup> XCIV.  
Moritur die XXX Augusti Anno cl<sup>o</sup> l<sup>o</sup> LXVII.  
Uxor

IDA, vidua Ranzovii, Filia Pogvvischiorum

OTTO

HANS

à  
QVALEN.

Quantum

DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. II

Quantum latus ornatur Carmine elegantissimo, à nobilissimo nostro Collega Dn. MORHOFIO, Utriusque Eloquentiæ necnon Historiarum Professore, simulque Bibliothecæ Academicæ Inspectore, honori Dn. à Qualen scripto.

GENEROSISSIMO. DOMINO.

HENRICO. A. QVALEN.

MAGNO. CIMBRICÆ. NOBILITATIS. ORNAMENTO,  
ILLUSTRI. SIDERALIS. SCIENTIÆ.

SCRUTATORI.

ORBIBUS. ÆTHEREIS. REDDITO.

POSTQUAM. OMNEM. SUAM. SUPPLECTILEM.  
MATHEMATICAM.

IN. NOVO. APOLLINIS. TEMPLO. DEDICAUERAT.  
EXIGUUM. HOC. MAGNARUM. VIRTUTUM.

MONUMENTUM.

IN. GRATI. ANIMI. DOCUMENTUM.

SACRUM. ESSE. VOLUIT.

ACADEMIA. KILONIENSIS.

**E**Xspiras tandem & cognatis redderis astris,  
Et magno raperis per tua signa gradu!  
Illa Tibi toties radiis signata coruscis  
Limina præsentis lumine tota patent.  
Qui raptat Stellas cœlique volumina torquet  
Spiritus ingenium movit & ipse tuum,  
In cœlo sic vivus eras, quod mente petebas:  
Ipseque nunc orbes post tua fata moves.



## DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

Quos oculis quondam, pedibus metiris & ulnis,  
 Teque Ducem sequitur signifer ipse suum.  
 Errantes inter certo Tu tramite stellas  
 Ferris, nec dubium te levis error agit.  
 Heroum vocat alta Domus, quâ candida cœlo  
 It via; & heic magnum Tu quoque nomen eris.  
 At Tibi Musarum nunc suspenduntur ad aras  
 Arma, quibus cœlo prœlia docta moves.  
 Hæc quoties manibus prensamus, vivis in ore  
 Omnium, & ille TYCHO, dicimus, alter erat,  
 RANTZOVIO par nomen erat, cui sidera dudum  
 Æternos ducunt continuantque dies.  
 Ac aliquis nostras invifens advena Musas  
 Has memorat laudes, hæc monumenta leget;  
 Et facundorum celebrabunt ora nepotum;  
 Et Decus hinc capiet Cimbria tota novum.  
 Tu petis hinc cœlos scalis, VIR MAGNE, relictis,  
 Quæ certo tollant nos super astra gradu.  
 Quâ tamen ipse viâ Te nosque per æthera tollis,  
 Hæc Te nostra polo nunc quoque Musa vehet.

PUBLICO NOMINE SCRIPSIT

D. G. MORHOFIUS. ELOQ. PROF.

III. PAR GLOBORUM prægrandium, alter Cœlestis,  
 alter verò Terrestris, quorum Diametri superant sesquipe-  
 dem Rhenanum.

IV. SPHÆRA ARMILLARIS TYCHONICA, ita  
 constructa, ut ☉ & ♃ non tantum circa Tellurem motu se-  
 cundo rotari, sed etiam reliqui Planetæ nempe ♄ & ♀ in-  
 ter

## DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 13

ter ☉ & Tellurem circa ☉, ast ♂, ♀, & ♄ extra terram circumagi queant.

V. Circulus Æneus, vulgò ASRROLABIUM dictum, cujus extimus limbus in 360 gradus dispescitur, quilibet gradus denuò dupliciter secatur, nempe in Semisses & in quinque quintas. Præterea quatuor pinnulæ fixæ ita sunt extremitati affixæ, ut quatuor angulos rectos determinent, nec impediunt regulam mobilem cum suis binis pinnulis paulò eminentioribus. In medio habetur acus magnetica, capsulæ rotundæ inclusa, cujus limbus itidem in 360 gradus dividitur. Facillimè etiam applicari posset arcus argenteus 61 graduum, in 60 partes æquales divisus, quo mediante minuta, prima exactissimè observari possent. Hujus Circuli interior limbus inæqualiter divisus est, ita ut linearum rectarum, quæ aliàs in Astrolabio *Umbra recta* & *Umbra versa* appellantur, vices subeat, hâc tamen observatâ differentiâ, ut lineæ rectæ aliàs in duodecim partes, partiumque decimas divisæ, hoc loco in 100 partes divisæ sint: hinc singuli quadrantes bisectioni sunt, & inferioris Octantis partes incipiunt numerari à linea horizonti parallela, & desinunt in 45 gradu. Superioris Octantis principium est in linea verticali, & finis itidem in gradu 45.

Umbra Rectam autem Geometræ appellant, quam Stylus Horizonti perpendiculariter insistens in planum Horizontale projicit, talisque deprehenditur in Horologiis Scientificis Horizontalibus.

Umbra versa verò fit in Plano verticali à Stylo eidem ad angulos rectos infixo, cujusmodi umbræ deprehenduntur in omnibus verticalibus Horologiis, tam Meridionalibus & Septentrionalibus, quam ad Orientem & Occasum spectantibus.

B 3

Harum



14 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

Harum linearum usus est insignis in mensurandis distantis, altitudinibus & profunditatibus.

Ut autem amplior hujus organi usus esset, non tantum ex ansa suspendi, sed etiam geniculo, duabus vertebis instructo, imponi, & sic ad omnes regiones tam horizontales & Verticales, quam ab his declinantes inclinatas ac reclinatas disponi potest. Arcula, cui includitur tali inscriptione insignitur:

DONUM.

BIBLIOTHECÆ. KILIENSI.

A.

GENEROSISS. DNO.

HENRICO. A. QVALEN

RELICTUM.

Usus hujus Astrolobii est varius, dum modò in Astronomia ad Poli & Astrorum elevationes, modò in Geodasia ad distantias, altitudines, profunditates, & intervalla mensuranda, præcipuè verò ad Ichnographias delineandas ob acum magneticam est aptissimum. Hinc ejusdem beneficio præterito Autumno Portum sive Lingvam Kiliensem ultra 5000 perticas Rhenanas à mari Balthico protensam cum minutissimis crepidinibus littoris delineavimus.

VI. CATENA GEODÆTICA sive Gromaticæ accuratè in quinque perticas Cimbricas sive Holsaticas, earumque Semisses per Circulos majores & minores distributa; quælibet pertica denuò in pedes sedecim & semipedes triginta duobus circellis majusculis & minusculis secatur: extremi semipedes iterum in quadrantes dividuntur.

Pes autem Holsaticus sive Cimbricus continet particulas



DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 15

las 91, quarum 100 constituunt pedem Rhinlandicum. Qua servatâ proportionē facillimè pedes Rhinlandici in Holsaticos converti possunt, & contra.

Eadem ratione etiam Holsatici sive Cimbrici transmutantur in pedes Romanos, qui parùm vel nihil differunt à Rhenanis.

Occasione hujus Catenæ operæ pretium erit, mirabile aliquod problema proferre, quod mihi aliquando Vir quidam Illustris, Matheseos & præprimis Mechanicarum rerum peritissimus, cui Bulialdus encomium hoc tribuit, quod in Europa parem suo tempore non habuerit, Lipsiæ proposuit, nempe

Problema.

*Deperditis omnibus Romanorum mensuris, tam longitudinum quam aridorum & siccorum, nec non ponderibus, easdem ex rerum natura restituere.*

Explicatio.

Hoc Problema dependet à certâ Romani pedis quantitate, quem non tantùm ex corpore hominis perfecti petiisse videntur veteres Mathematici, sed potius ex constanti & perpetua temporum mensura, de qua prolixè agit Ricciolus in Almagesto Novo Parte priore lib. 2. cap. 20. & seqq. ubi operosam suam diligentiam in scrutanda temporis quantitate exponit, tandemque in propositione XIIma hoc resolvit Problema:

*Invenire Perpendiculum, cujus una simplex vibratio æquivaleat uni secundo temporis primi mobilis.*

Quod

16 DE BACELLIS SEXAGENALIBUS.

Quod resolvit per determinationem longitudinis perpendiculari, cui tribuit, tres pedes Romanos cum quadrante, & præterea  $\frac{27}{100}$  unius uncia, sive  $\frac{327}{100}$  ex una uncia.

Porro in sequenti propositione XIII<sup>ta</sup> tale ponit Problema:

*Perpendiculara varia ad subtiliorem mensuram temporis ex uno derivare.*

Quod resolvit per determinationem Perpendiculari brevioris, cujus altitudo sit novem unciarum &  $\frac{76}{100}$ , cujus vibratio duplex æquatur uni vibrationi simplici præcedentis longioris perpendiculari.

Præterea Perpendicularo, cujus longitudo unius uncia cum  $\frac{15}{100}$  pedis Romani antiqui, cujus simplex vibratio æquipollet 10. minut. tertiis diei primi mobilis.

Notandum autem hoc loco dies primi mobilis haberi semper inter se æquales, dies verò Solares, propter excentricitatem orbitæ solaris fieri inæquales, & propterea insigne paradoxum inde nasci, nempe

*Brumam longiorem esse, quam diem Solstitialem, Æstivum;*

sive dies naturales Hybernos superare longitudine sua Æstivos, quia dies naturales Solares componuntur ex die primi mobilis, & ex appendicula, quam Sol motu suo secundo determinare concipitur. Cum igitur appendices Hyberni majores sint Æstivis, necessariò dies Hyberni majores erunt, quam Æstivi, per axioma 4<sup>tum</sup> lib. I. Euclidis.

Deinde ex pede restituto restituuntur pondera, & postea ex ponderibus mensuræ aridorum, & ex his denique mensuræ liquidorum.

Commo-



DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 17

Commodè itaque hæc restitutio per sequentia quatuor Problemata absoluitur, quorum

Problema I.

*Pedis Romani longitudinem determinare.*

Operatio.

1. Adornetur horologium æquinoctiale, non tantum accuratum, sed etiam satis magnum.
2. Una vel altera hora dividatur in minuta prima, & si fieri potest in minuta secunda.
3. Suspendantur aliquot perpendiculara diversarum longitudinum.
4. Imprimatur illis pendulis motus, & observetur cujus penduli oscillatio duplex respondeat uni minuto secundo, quod ex hypothese Riccioli æquatur 9 uncis cum  $\frac{76}{100}$  unius unciae pedis Romani antiqui, vel quod eodem recidit 967 centesimis unius unciae.

Problema II.

*Invento Pede Romano mensuras liquidorum invenire.*

Explicatio.

Præsupponimus hoc loco ex Johann. Agricolæ libris de Mensuris & Ponderibus.

1. Aliqua liquida non tantum mensurari, sed etiam ponderari e. g. amphoram olei pendere libras 66, & uncias 8; amphoram Vini pendere libras 74, drachmas 7, & siliquas 2; amphoram mellis pendere libras 111, unciam 1, drachmas 2, & scripula duo.

C

2. ari-



2. Aridorum & liquidorum mensuras aliquas esse communes; e. g. Sextarios octo complere Semimodium in aridis, sextarios verò sex æquipollere uni Congio in liquidis. Quia autem amphora continet duas urnas, & urna quatuor Congios, hinc sequitur Amphoram æquipollere 48 sextariis, Modius verò capit duos semimodios, & consequenter 16. Sextarios. Invento igitur Sextario, non tantum Amphora cum reliquis mensuris liquidorum, sed etiam modius cum cæteris mensuris, aridorum facillimè determinatur.

3. Mensuras tam liquidorum quam aridorum determinari posse vel per Cubos vel per Cylindros, quorum latera, vel diametri & altitudines determinantur per pedem pedisque partes. Æquipolleat autem ex hypothese pes Cubicus Romanus uni urnæ Romanæ, quibus præsuppositis ita proceditur.

#### Operatio.

1. Inveniatur Pes per problema præcedens.
2. Construatur vasculum cubicum, cujus longitudo sive radix sit pes Romanus, qui ex hypothese capax sit urnæ Romanæ.
3. Hæc urna bis sumta dabit Amphoram.
4. Amphora vicies accepta dabit Culeum.
5. Urna in quatuor partes divisa indicabit Congium.
6. Congius dividatur in sex Sextarios.
7. Sextarius in duas Heminas.
8. Hemina in duos quartarios.
9. Quartarius in duo Acetabula.
10. Acetabulum in sex Ligulas.
11. Quatuor Ligulæ autem component Cyathum.

Corol.

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 19

### Corollarium.

Præterea mensuræ Medicæ quoque sive Atticæ invento Sextario sic determinantur.

1. Sextarius sexies sumtus complet Congium Romanum, cui æquipollet Chus sive Choeus Medicorum.
2. Metretes autem capit Choas duodecim, sive libras mensurales 108.
3. Sextarius dividitur in duas Cotylas.
4. Cotyla in duos quartarios, diciturque aliàs Tryblum & Hemixeston.
5. Quartarius dividitur in duo oxybapha.
6. Oxybaphum æquipollet sesqui-Cyatho, latinè dicitur Acetabulum.
7. Cyathus autem continet Conchas duas.
8. Concha capit Mystra duo.
9. Mystrum capit chemen unam cum quadrante sive cochlearia duo cum semisse.
10. Cheme continet cochlearia duo.

### Problema III.

*Mensuras aridorum invenire.*

### Operatio.

1. Inveniatur per Problema præcedens Sextarius.
2. Sextarius octuplicatus dabit Semimodium.
3. Semimodius duplicatus dabit modium integrum.
4. Sextarius dividatur in duas Heminas.
5. Hemina dividatur in quatuor Acetabula.
6. Acetabulum comprehendit sex ligulas.
7. Quatuor Ligulæ verò componunt Cyathum.

C 2

Proble.



20 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

Problema IV.

*Pondera Romana invenire.*

Operatio.

1. Inveniatur Congius liquidorum per Problema II.
2. Congius jam repertus repleatur oleo, qui pendet libras 8 & uncias 4. sive uncias 100.
3. Dividatur itaque in 100. partes æquales, ut inveniat uncia.
4. Uncia duodecies sumta dabit libram.

Vel

Congius dividatur in quatuor partes æquales, & quolibet pars in quinque partes, unaquæque harum quintarum iterum in quinque, & iterum prodibit una uncia.

5. Uncia bis sumta dabit Sextantem.
6. Ter sumta quadrantem.
7. Quatuor Unciæ componunt Trientem.
8. Quinquies sumta quincuncem.
9. Sex unciæ semissem.
10. Septem Unciæ septuncem.
11. Octo Unciæ Bessem.
12. Novem Unciæ Dodrantem.
13. Decem Unciæ Dextantem.
12. Undecim Unciæ Deuncem.
13. Duodecim Unciæ verò Libram.
14. Eadem Uncia divisa in duas partes æquales dabit Semunciam sive Lothonem, vel etiam tres Duellas.
15. Semuncia dividitur in duos Sicilicos.
16. Duella in duas Sextulas.
17. Sextula in quatuor Scrupula.

Corol-

## Corollarium I.

1. Uncia quoque dividitur in septem Denarios.
2. Denarius verò in duos Victoriatos sive duos quinaros.

## Corollarium II.

Eadem facilitate Pondera Medica deducuntur ex uncia.

Nam

1. Duodecim Unciæ Libram.
2. Libra cum quadrante sive 16 Unciæ dabunt Minam sive Libram Mercatoriam.
3. Uncia dividitur in 8 Drachmas.
4. Drachma, quæ & Holce vocatur, dividitur in Scrupula tria.
5. Scrupulum dividitur in Obolos duos.
6. Obolus continet duos Semiobolos.
7. Semiobolus dividitur in Sesquifiliquam.
8. Siliqua in quatuor grana.

De Veterinariorum nec non Hebræorum, Arabum, Syrorum, Persarum, & Ægyptiorum mensuris contuli possunt antea laudati Agricolaë Libri de Ponderibus & Mensuris.

Ad Catenæ Geodaticæ usum quod attinet, superfluum quidem esse reor prolixè de eodem hic agere, interim paucis saltem diversos mensurandi modos significabo. Veteres arvipendium sive longurionem, cujus longitudo unius perticæ erat, adhibebant. Pertica autem dicebatur etiam decempeda, de qua ita Frontinus de re agraria: *Mensura est, ut pes per uncias, per pedem decempeda, per decempedam actus, per actum passus, per passus stadium, per stadium milliarium. Minima harum mensurarum pars est digitus: si quid enim intra digitum metiamur, partibus respondemus, ut dimidiam aut tertiam par-*



22 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

*sem digiti.* Hodie etiam in nonnullis locis tali longurione, in 16 pedes diviso utuntur, in cujus medio est ansa ferrea, qua apprehendi & transferri commodè queat.

Vitruvius lib. 10, c. 14. describit rhedam nec non navem, qua vecti sine omni molestia iter metiri possunt, *Rota*, inquit, *sint lata per mediam diametron pedum quaternum & sextantis: ut cum finitum locum habeat in se rota, ab eoque incipiat progrediens in solo via facere versationem, perveniendo ad eam finitionem, à qua coeperit versari, certum modum spatii habeant peractum pedum XII.* His ita preparatis, tunc in rota modiolò ad partem interiorem, tympanum stabiliter includatur, habens extra frontem sua rotundationis extantem denticulum unum. Insuper autem ad capsum Rhedæ loculamentum firmiter figatur habens tympanum versatile in cultro collocatum, & in axiculo conclusum. In cujus tympani frontem denticuli perficiantur aqualiter divisi, numero quadringenti, convenientes denticulo tympani inferioris. Præterea superiori tympano ad latius figatur alter denticulus prominens extra dentes. Super autem tertium tympanum planum, eadem ratione dentatum inclusum in alterum loculamentum collocetur, convenientibus denticulo, qui in secundi tympani latere fuerit fixus: in eoque tympano foramina fiant, quantum diurni itineris miliariorum numero cum rheda possit exiri; minus plusve, rem nihil impedit: & in his foraminibus omnibus calculi rotundi collocentur, inque ejus tympani theca (sive id loculamentum est) fiat foramen, unum habens canaliculum, qua calculi, qui in eo tympano impositi fuerint, cum ad eum locum venerint, in rheda capsum & vas æneum, quod erit suppositum, singuli cadere possint. Itaque cum rota, progrediens secum agat tympanum imum, & denticulum ejus singulis versationibus tympani superioris denticulos impulsu cogat præterire, efficiet, ut cum quatercenties imum versatum fuerit, superius

*superius tympanum semel circumagatur, & denticulus, qui est ad latus ejus fixus, unum denticulum tympani plani producat. Cū ergo quadringentenis versationibus imi tympani, semel superius versabitur, progressus efficiet spatia pedum millia quing., i. e. passus mille. Ex eo quod calculi deciderint sonando singula millia, exisse monebunt. Numerus vero calculorum ex imo collectus, summa diurni milliariorum itineris numerum indicabit. Navigationibus verò, similiter paucis rebus commutatis, eadem ratione efficiuntur.*

Ad Imitationem hujus machinulæ Vitruvianæ hodierni Mechanici alias invenerunt, quæ non tantum rhedæ, sed etiam simplici rotæ, quam unirotarius agit, vel lumbo ambulantis viri mediante zonâ, imò collo equi, quo quis vehitur, applicari possunt, quæ non per lapillos, sed per indiculos numerant passus, stadia & milliaria. Quoniam autem hi mensurandi modi partim operosi, partim etiam fallaces sunt, recentiores Geodætæ funiculos, & quidem primò cannabinos ex pluribus perticis constantes adhibuerunt, qui tamen mutato aëre modo contracti, modo extensi sunt, ideo deinde funes ex corticibus arborum subtilioribus (Bast) assumerunt; sed neque hoc modo omnia evitare potuerunt incommoda. Itaque tandem ex articulis ferreis sive filis crassioribus catenas adornarunt, ex quinque perticis constantes, cujusmodi etiam hæc nostra est Catena.

Verum recentissimi Gromatici perticam à Romanis in 12 pedes, à Germanis verò in 16 divisam, commodioris calculi gratiâ in 10 partes æquales, quas etiam pedes sive primas vocant, dividerunt. Primam sive pedem in 10 secundas sive pollices. Porro pollicem in 10 grana sive tertias, & granum denuo in 10 setas sive quartas dividunt. Minores autem particulas in  
Catena



24 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

catena propter exiguitatem negligunt, & saltem in duplicatis pollicibus acquiescunt, dum articulos quinque bidigitales immediate connectunt, pedes verò circellis ferreis minoribus, & semisses perticarum sive quinos pedes circellis orichalceis majoribus connectunt. Ipsas perticas vero articulis orichalceis oblongis & paulo amplioribus, longitudine unum pollicem sive secundam referentibus coadunant.

Præterea catenæ extremos articulos duobus baculis crassioribus alligant, quibus duo Viri Catenam extendunt, & secundum rigorem dirigunt.

Ulus talis catenæ non tantum in Geodæsia, sed etiam in Geographia & Architectura militari deprehenditur, nec Architectura cunicularis sive subterranea aut metallica eadem carere potest, dum specuum subterraneorum flexuosi labyrinthi exterius mediante acu magnetica per catenam exprimi possunt & debent.

*De Longitudine Locorum in Terra.*

Quoniam in descriptione *TORQVETI* Problema aliquod, nimirum in ordine IX de longitudine Geographica invenienda occurrit, haud inutile erit paucis exponere (1) quid intelligatur per hanc longitudinem? (2) quomodo inveniri possit?

Longitudo à Geometris sumitur pro extensione vel dimensione simplici sive prima, hinc linea describitur per longitudinem, quæ latitudine caret.

In Astronomia sumitur Longitudo pro arcu Zodiaci sive Eclipticæ, inter principium Zodiaci, (quod significatur per semicirculum longitudinis, per principium ♋ transeuntis) & stellam vel punctum, de cujus longitudine queritur, (sive semicirculum longitudinis, qui per illud punctum transit.)

In

## DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 25

In Geographia Longitudo est arcus inter Meridianum primum, & illius loci Meridianum, de cuius Longitudine quæritur, interceptus.

Meridianus autem primus aliter à Geographis, aliter ab Astronomis determinatur. Astronomi enim illum Meridianum pro primo assumere solent, qui transit per locum, ubi observationes suas instituunt; ita Tycho Braheus introduxit Meridianum Uraniburgicum, ab arce Insulæ Huenæ in Freto Danico sitæ, sic dictum. Geographi contra per loca ad Occidentem remotissima ducere amant, quia longitudinis gradus numerantur ab occasu in ortum.

Postquam verò totum terrarum Orbem circumnavigarunt, etiam per mediam Europam, aut per mediam Asiam, Meridianus primus duci poterit, præprimis cum sufficiat nosse differentias Meridianorum, quorum quemlibet pro primo assumere licet.

Ad alteram quæstionem quod attinet, nempe quomodo indagari possit longitudo alicujus loci, certum est, hoc Problema maximum habere usum tam in arte navigandi, quam in constructionibus tabularum Geographicarum, & hinc à Regibus & Rerumpublicarum Gubernatoribus magna præmia statuta sunt illis, qui certi quid hac in re determinare poterunt. De hac re Bernhard. Varenius in Geographia Generali lib. 3. cap. 31. propos. 7. ita scribit; *Hoc est illud Problema, cujus solutionem tantopere Nauta à Mathematicis exoptant, quod artem Nauticam fere perfectam & nulli ferè errori obnoxiam redderet, quod duobus hæc sæculis (quibus incredibili antiquis conatu & successu per totum terrarum Orbem atque omnia vasti Oceani loca Europæ navigarunt) tantorum Virorum ingenia exercuit & torfit, in quod denique Angli, Galli, & Belgæ ad quin-*

D

quaginta



26. DE BAICLLIS SEXAGENALIBUS.

*quagiuta millia floren. singuli ferè constituerunt premium & mercedem Inventori vel solutionem exhibituro. Caterum nemini hætenus palmam in medio positam rapere licuit, etsi varias, vias & Methodos tentaverint & proposuerint, atq; quidam suarum inventionum amore capti rem à se confectam existimantes præmia illa ab Anglis, Gallis, & Belgis postulaverint, verum re examinata deprehensum est, illorum solutiones magno laborare defectu, neq; sufficientes esse. Non procul à fine problematis dicti idem Varenius hæc habet: hoc ipso, quo hæc scribo, tempore, fuerunt Hæge, qui talis Automati fabricam ordinibus hujus Reipublicæ promiserunt, & præmia promissa petierunt: sed adhibiti arbitri harum rerum periti insufficientiam ostenderunt.*

Longitudinem inveniendi sex modos proponit Varenius dicto loco.

I. Modus, quem optimum & accuratissimum æstimant, requirit Eclipsin Lunarem, cujus initium vel finis telescopia observandus, & eo ipso momento alicujus stellæ fixæ altitudo & plaga notanda, ut tempus verum Eclipseos elici possit. Cognita etiam esse debet elevatio Poli, quæ ex stella in meridiano constituta inveniri potest. Invento tempore ex Ephemeridibus quoque ejusdem Eclipseos tempus assumendum, quod si conspiret cum tempore observationis, erunt locus observationis & locus Ephemeridum, sub eodem meridiano: Si tempus observationis superat tempus Ephemeridum, erit locus observationis Orientalior, sin vero minus est, erit occidentalior. Subtrahatur itaque minus à majore, & differentia convertatur in gradus & minuta. Horæ autem respondent 15 gradus, & uni minuto temporis respondent 4 minuta graduum.

II. Modus fit per Lunæ locum in Zodiaco, cujus observatio & calculus propter parallaxes admodum molestus & perplexus

plexus est, præprimis si Luna ultra vel citra Meridianum sit constituta. Sin autem in ipso Meridiano hæreat, (1) notatur altitudo alicujus stellæ, (2) observatur etiam altitudo Poli, (3) indagatur altitudo Lunæ, (4) ex Ephemeridibus invenitur tempus, quo Luna in illo Zodiaci loco tempore observationis hæret. Si igitur tempus Ephemeridum congruit cum tempore observationis, erit iterum unus idemque Meridianus Ephemeridum & Observatorii: si verò discrepant, per ea, quæ præcedenti modo dicta sunt, temporum differentia in gradus & minuta commutari debet.

III. Modus per distantiam Lunæ à Stella fixa aliqua, cujus calculum Varenius propter parallaxes, & obliquorum angulorum Sphæricorum solutionem, variosque casus difficillimum esse judicat, & licet Monachus quidam Galliæ Duillerius nomine istas difficultates singulari sua methodo evitari posse existimaverit, postulatum tamen præmium minimè obtinere potuit.

IV. Modus instituitur per ingressum Lunæ in Ecclipticam, qui multas ob causas iterum est difficillimus.

V. Modus per Circumjoviales Planetas instituitur, quem laudatus Varenius his verbis commendat: *hoc phænomenon Lunæ phænomenis in hoc negotio præferendum esse plurimi judicant, propterea quod parallaxibus non sint obnoxii hi Jovis satellites, & insuper in omni Jovis situ supra Horizonte commodam observationem præbeat. Quatuor sunt Planeta, magni Galilei inventum, qui circa Jovis tanquam Domini sui centrum moventur, adedò exigui, ut libero visu videri nequeant, sed tantum, adhibito Telescopio. Horum motus proprius, quo circa Jovem moventur, est celer. Qui enim proximus est Jovi, is circuitum suum absolvit die uno, cum octodecim horis & semisse hora. Se-*



## 28 DE BACELLIS SEXAGENALIBUS.

cundus diebus tribus, cum horis tredecim & triente. Tertius diebus septem, horis duabus. Quartus & supremus diebus sedecim cum horis octodecim. Horum motuum progressus ad singulas horas calculandus est, & ideo in communibus Ephemeridibus non reperitur, sed in aliis libris habentur eorum Ephemerides. Si itaq; horum motuum beneficio investigare cupimus longitudinem loci, perfectissimo Astroscopio instructi esse debemus, & nocte, illo ad Iovem (si supra Horizontem loci illius sit) conversi, observare conjunctionem duorum illorum planetarum, vel conjunctionem cum Jove, aut similem apparentiam, atq; ad id momentum temporis simul horam loci invenire ex alicujus stella meridiano situ vel altitudine. Deinde Ephemerides horum satellitum Iovis consulenda sunt; atque inde hora & hora scrupula eximenda, quibus talis conjunctio fiat in Meridiano, ad quem illa Ephemerides supputata sunt. Sic itaque rursus habebimus duorum locorum horam ad unius ejusdemq; phaenomeni tempus. Unde ex differentia horarum si in gradus vertatur, inveniemus longitudinem loci nostri à Meridiano Ephemeridum, qui notus est.

Ricciolus in Almag. Nov. lib. 10. Sect. 4. probl. 110. hujus modi Inventorem fuisse Galilaeum scribit, illudque proposuisse Regi Catholico ann. 1631. nec non Ordinibus Hollandæ.)

VI. Modum tanquam optimum reliquis ideo praefert Varenius, quod non tantum sint difficiliore, sed etiam rarius institui possint. Phaenomena enim Jovialia & Lunaria non occurrunt singulis noctibus, Automata vero omni tempore adhiberi possunt. Si ergo accuratissimum, nullique vitio obnoxium praeparari posset horologium, quod omni tempore solis motui diurno responderet, facillime quovis tempore differentia meridianorum determinari posset, & quidem hoc modo

modo (1) Automatum dirigatur & disponatur ad Solarium, sub meridiano primo collocatum, vel sub illo meridiano ubi iter incipit. (2) idem horologium hoc modo dispositum libertati suæ relictum transferatur ad locum cuius longitudo indaganda est. (3) in altero loco observetur hora diurna per solarium ad latitudinem istius loci adornatum, vel etiam hora nocturna ex observatione alicujus stellæ fixæ. (4) conferantur hora solario sive per stellæ altitudinem inventa cum hora automati. (5) differentia temporum redigatur in gradus & minuta æquatoris, quæ indicabunt differentiam longitudinum sive meridianorum, & quidem locum posteriorem esse orientaliorem, si hora solarii superet horam Automati.

Hujus modi imperfectionem his verbis describit Varenius: *Verumenimvero, utcumque magnam in talis perfectionis Automato fabricando industriam hætenus posuerint artifices, nemini tamen ea felicitas contigit, ut tale paraverit. Etenim & materia conditio, ex qua fiunt automata, impedit talem perfectionem, & diversitas aëris tollit perpetuam motus aequalitatem. Namq; aëre frigido existente tardius moventur automata, quam aëre calido, adeo quidem ut automatum quod Belga in Nova Zembla hyemem agentes in adibus suis collocaverant, omnino à motu cessaverit, etsi multò majus pondus ei addidissent, quam antea ferre solebat.*

De variis differentiam longitudinum inveniendi modis prolixius agit Ricciolus in Almagesti sui allegato lib. 10. Sect. 4. ubi sequentia proponit Problemata, nempe

Problemate 106.

Longitudinum differentias seu distantiam meridianorum, investigare docet per Ecclipsin Lunæ duobus vel pluribus locis accuratè observatam.

D 3

Pro.



30 DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

Problem. 107.

Per observationem Ecclipsis in loco ignotæ longitudinis, & per tempus debitum eidem Ecclipsi in meridiano, ad quem Tabulæ exactissimæ constructæ sunt.

Problem. 108.

Per Ecclipses Solis, si computata parallaxi corrigatur differentia longitudinis, quæ alioquin per ipsas apparet.

Problem. 109.

Per horologia in principio ac fine itineris inspecta.

Problem. 110.

Per Ecclipses Satellitum Jovis.

Problem. 111.

Per Ecclipses macularum Lunarium.

Problem. 112.

Per illuminationes macularum Lunæ, si scilicet singulis noctibus, quibus Luna splendet nobis, duobus ex Terræ locis observentur particulæ Lunares ope Telescopii, & momenta, quibus illuminari incipiunt quædam cuspides, cum antea non essent à Sole illuminatæ, dummodo eandem particulam nomine aliove indicio ab aliis discretam uterque observator adhibeat. Sed hoc ipsum in navi corrente difficile fit, nutante cum Telescopio oculo, & illuminationum harum momenta æquè discernuntur, cum discus Lunaris lente, nec rotus, nisi diebus circiter quindecim illuminetur, h. e. horis 396, adeoque unum minutum de 30 circiter, Lunaris disci horis 13.

Problem. 113.

Per locum Lunæ, Methodo Orontii, sed fallaci, qui supponit, Lunam quando pervenit ad meridianum carere Parallaxi, atque adeo veram longitudinem & latitudinem ab apparente

DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 31

rente non discrepare, quod falsum est; id enim quoad longitudinem verum non est, nisi quando nonagesimum Eclipticæ punctum ab Horizonte numeratum, fuerit in meridiano.

Problem. 114.

Methodo Veneri, Gemmæ Frisii, Apiani & Santbechii sed fallaci; scilicet per distantiam centri Lunarum ab aliqua stella fixa, non distante ab Ecliptica plus quam gradibus quinque;

Problem. 115.

Methodo Hieronymi Ruscelli, qui lib. 1. Geographiæ Ptolemæi cap. 4. longitudinem investigare conatur ope instrumenti, quod ostendat Lunæ positiones ad quamlibet stellam fixam versus unam extriginta duabus Ventorum plagis in Horizonte designatis, & momento temporis tunc cæpto.

Problem. 116.

Methodo Longomontani & Kepleri, quorum ille in Astronomia Danica lib. 1. Theoricorum ad finem cap. 9. fusius, & Keplerus in Rudolphinis præcepto 61 brevius hanc methodum docent. Nempe per locum Lunæ propinquum Eclipticæ, beneficio cornuum vel macularum determinatum.

Problem. 117.

Per methodum Longomontani correctam.

Problem. 118.

Methodo Joh. Baptistæ Morini priore, quæ per observationem Stellæ Fixæ transeunte meridianum cum Lunæ centro longitudinem quærit.

Problem. 119.

Altera Morini methodo, qui datâ altitudine poli, altitudinem stellæ cujusdam extra aleam refractionum sensibilium positam observat eo momento, quo Luna transit meridianum.

Probl. 120.

Methodo



## DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

Methodo Herigonii per declinationem Lunæ observatam, quem modum tamen ipse Herigonius in navigatione vix usum habere fatetur.

Reliquos modos tanquam minus certos in libro Geographico explicavit, eos præsertim, qui Magneticæ acus declinatione & Itinere Nautico, dum Navis Magneticæ acus ductum sequitur, nituntur.

Tandem allegat Doctoris Joh. Marci opusculum de differentiâ longitudinis indaganda per motum verum Lunæ, Pragæ editum, nec non Robertum Dudlæum, qui per lunam idem tentavit lib. 1. cap. 5. & 6. de arcanis maris.

Novum præterea modum præter enumeratos idem Ricciolus lib. 1. Almag. cap. 13. proponit, per latitudines duorum locorum, & distantiam eorundem itinerariam in circulo terræ maximo mensuratam, quæ tamen expediri non possunt sine Trigonometria seu triangulorum sphericarum Analyfi, & sine certa notitiâ milliarium, quæ in uno gradu circuli terræ maximi continentur. Hunc modum latius proponit in Libro quarto Tomi 2. qui est Geographicus.

Præter enumeratos hæcenus modos Joh. Hevelius aliquos proponit in Selenographia modos, nempe per variatam disci Lunæ inclinationem. Capite ultimo enim laudatæ Selenographiæ requirit constructionem Tabulæ angulorum verticalis & orbitæ Lunæ ad quemcunque Eclipticæ gradum, & quidem ad illum ipsum Horizontem, in quo observationes institui debent. Deinde necesse esse statuit, ut Astronomi certos constituent inter se dies, sanciantque, in quibus ejusmodi observationes singulis mensibus cœlo sereno instituere, atque omni tempore continuare non nolint. Tertio certas elegit maculas, quæ observari debent.

Alter

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 33

Verum quis non videt innumeras horum modorum difficultates, quamobrem nautis præcipuè ad inveniendas longitudes minus utiles esse videntur.

Quoniam Ricciolus mentionem fecit modi alicujus, per acum magneticam inveniendi differentias longitudinum, ideò non inutile erit rationes indicare, ob quas non tantùm Veteribus in mentem venerit Magnetis auxilio longitudes determinare, sed etiam quare hic modus planè sit incertus, & propterea etiam inutilis.

Ad primum quod attinet, audiamus Svventerum, qui in deliciis Mathematic. p. 345. ita scribit: Weil das Magnet-Zünglein nur einig und allein in Insulis Fortunatis mit dem Meridiano selbigen Orths übereintrifft / derowegen haben die alten Geographi durch dieselbe den Meridianum primum geführt. So man aber von demselben entweder gegen Auf- oder Niedergang reiset / befindet man / daß das Magnet-Zünglein je mehr und mehr von dem wahren Meridiano abweiche / bald umb 2. 3. 10. oder mehr Grad. Hinc ergo putarunt per differentias declinationum inveniri posse differentias Meridianorum, quod tamen egregie ipsos fefellit.

Nam (1) deprehenderunt non tantùm in Fortunatis, sed etiam in Flandricis sive Insulis Azores acum magneticam declinatione carere, unde nonnulli Geographi per illas Insulas Meridianum primum duxerunt.

(2) in aliis quoque locis acus magnetica conspirat cum Meridiano, per observationes Astronomicas determinato, & præterea augmenta & decrementa declinationis Magneticæ sunt maximè inæqualia, undè necessario inæquales differentiae producuntur; contra verò differentiae Meridianorum

E

sunt



34 DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

sunt exactissimè æquales, quamobrem hæ ex illis minimè colligi possunt.

(3) minimè dubito in uno eodemque Meridiano declinationes pro diversitate Latitudinis discrepare.

(4) Observarunt accurati artifices in uno eodemque loco Magnetis declinationem successu temporis mutari, propterea Clarissimus Sturmius Noricorum Mathematicus celeberrimus a Nobilissimo Volckammero permotus *Epistolâ quâdam Invitatoria ann. 1682. publicata Curiosos Germania nostræ ad Magnetica declinationis phænomena curatius impofterum notanda, remq. adeò totam junctis viribus sollicitè perficiendam, excitavit*, & honorifice invitavit, legesque proposuit quatuor, secundum quas utiliter observationes institui possint.

(5) Ferunt prope Insulam Nyscheer in Sinu Finnico dari locum, ubi acus Magnetica quasi conturbata vacillet, nihilque certi indicare soleat.

(6) ab artifice quodam in arte præparandi acus magneticas exercitatissimo me audire memini, in affricanda acu magneti facile errorem committi posse, nisi exactissimè Poli lapidis Magnetici observentur; Acum quoque promajori aut minore aberratione à legitimo Polo, majorem aut minorem acquirere declinationem. Hinc alicui dubium suboriri posset, annon diversitas & variatio declinationum originem habeat à diversis affricandi modis. Facile autem huic dubio obviam itur, si unâ eademque acu magnetica observationes in eodem loco diversis temporibus instituantur.

Omnium modorum inveniendi longitudines hætenus prolatorum comparatione deprehenderunt Mathematici facilimum esse eum, qui instituitur per translata automata, & propterea multi omnes intenderunt nervos, ut adornarent horologia

logia accuratissima. Quia autem automata vulgaria variis obnoxia sunt imperfectionibus & Impedimentis, præcipuè ob remoram sive ventilabrum, interdum enim circulari suo motu temperat reliquas rotas, interdum verò alternativo & quasi retrogrado motu idem præstat, interdum vero loco talium ventilabrorum adhibetur pendulum sive perpendicularum, & hunc ultimum modum hætenus habuerunt pro exactissimo. Hinc Dominus Hugenius imperfectionibus mederi voluit per mutationem longitudinis penduli, si non diebus, singulis tamen mensibus, observandam, sibi que inventionem ejusmodi automatum arrogavit, seque accuratissimam differentias meridianorum inveniendi rationem invenisse putavit. Verum utrumque *Joh. Joach. Becherus in sua de nova temporis dimetiendi ratione, & accurata horologiorum constructione Theoria & Experientia* in dubium vocavit, quando pag. 7. & seq. de Origine pendulorum hæc scribit: *quartum remorarum genus nostro tempore in usum receptum consistit in remoris perpendiculariter situatis, increvitq; illorum usus super reliqua, eo quod exactiora comperiantur: inventionem & introductionem illorum Hugenius à Zulichen Hollandus sibi vindicat, edita de ejusmodi horologiorum structura & ratione ad Dnm. Statum Hollandicos, a quibus Privilegium obinde obtinuit; deinde ad Regem Gallie, unde stipendium meretur, sed contradicit ipsi Comes Magalotti, Magni Hetruria Ducis ad Aulam Caesaris Residens, qui totam mihi hujus horologii historiam oretenus recensuit, quam triennio circiter elapso mihi Augusta Vindelicorum, defuncti Magni Ducis Hetruria, hujus Patris Horologiarius, nomine Trisler similem narravit, & confessus est, se Magni Ducis jussu & ejus Mathematici Galilaei à Galileis instinctu primum Florentia Horologium pendulum confecisse, cujus exemplar in Hollandiam venit;*



## 36 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

*Defuncti Electoris Moguntini Johannis Philippi à Schönborn Mathematicus Caspar Doms, natione Flander, ætate Senex, mihi re-  
tulit, se Pragæ Rudolphi Imperatoris tempore à celeberrimo ejus  
Mechanico & Horologiario Justo Borgen Horologium vibratori-  
um confectum vidisse, quo magnus ille Mathematicus Tycho Brahe  
in observationibus Astronomicis utebatur. Paulò post ita per-  
git, Hugenus à Zalichen supponit per hujus remora pendula vi-  
brationes tempus dimetiendi modum omnium accuratissimum esse,  
adèd quod gradus Longitudinis invenire voluerit, duobus inni-  
xus Fundamenti, primò, quod Pendulorum vibrationes sive lon-  
ga sive breves, sive celeres sive tardæ, semper æquales sint; se-  
cundò, quod impetus Penduli rotis earumq; inæqualitati, impri-  
mis ponderi principali illis appenso prædominetur, ita quod pa-  
rum vel multum ponderis sine notabili penduli alteratione ro-  
tis appendi possit, & quod rotæ dentium inæqualitate, sive for-  
tius sive remissius, sive tardius sive celerius Pendulum impellere  
conantes, ab ejus tamen motu vibratorio taliter moderentur, ut  
vis & celeritas sistatur, tarditas verò & remissio promoveatur.  
Negat insuper Penduli motum immediatè à rotis dependere, quo-  
niam inter ultimam rotam cuspidatam & penduli bacilli labra  
tantum spatium, imò rotulam dentatam adornat, quâ laxam  
libertatem concedit, ut licet penduli motus vibratorius etiam  
largiter vel exiliter periodum suam conficiat, notabilem tamen  
rotæ cuspidata indicemq; movendi ac scrupulos secundos mon-  
strandi alterationem non imprimere possit. Tandem Aëris rari-  
tas & densitas ei suspecta est, unde proficitur seu calculat potius  
imaginarie, quam parum illa anni spatio, Hyeme nempe & Æsta-  
te integra, penduli vibrationibus nocere possit. Sed nunc &  
qualiter se hac omnia ad Leges fundamentales habeant, singula-  
rim*

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 37

*tim perpendemus.* In sequentibus prolixè demonstrat. 1. Vibraciones pendulorum esse inæquales, si quoque ejusdem ponderis & altitudinis duo plurave perpendiculara juxta se invicem statuuntur & eodem modo agitentur, illorum oscillationes minime concordare.

2. Penduli pondus prædominari quidem ponderi rotarum, sed proportionato. Si vero hoc nimium augeatur, motum penduli utpote delicatum & subtilem facilè alterari. Præterea posito, pendulum prædominari, ut omnium illarum progressus è penduli motu dependeat & moderetur, id evincerat omnes inæqualitates vibrationum penduli in rotas redundare. Pondus rotarum pendulum movere non possit, nisi extrinsecus à manu moventis motus imprimatur.

3. Vicissitudines aëris circumstantis pendulum non afficere, non tantum contraria experientia, sed etiam validis probat rationibus, à pressione Atmosphæræ petitis.

Anno hujus Seculi LXIX Regia Societas usum horologiorum perficere voluit, quando propter inæqualitatem dierum tabulam aliquam æquationis adornavit, cujus beneficio singulis diebus horologium ita disponi possit, ut horologium horas motui Solis exacte respondentes ostendere queat. Instructionem pro ejusmodi horologiis adornatam hic opponere, haud ingratum erit, quæ his continetur membris.

1. Illi qui pendulis horologiis mari uti cupiunt, duobus illorum ad minimum instructi esse debent, ut si unum eorum infortunio quodam vel negligentia restare occipiat, vel (si longo temporis spatio sordidum) purificari necesse habeat, unum probabiliter semper in motu maneat.

2. Ille cui hujusmodi horologiorum cura commissa fuerit,  
E 3
disce-



### 38 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS

*discere debet ab artifice vel aliquo alio, ita ut partes horologiorum internas, modum eas erigendi, sicut & indices vel manus, horas, minutas, secundas &c. indicantes disponendi calleat.*

3. *Horologia navi imposita loco clauso appendi debent, quo humiditate & pulvere, sicut & à periculo, ne percussionibus vel attrititurbata sint, immunia servantur.*

4. *Priusquam horologia in navim allata sint, non ab re est, ut ad media vel moderata diei normam disposita sint. Notandum enim est Solem vel Terram per duodecim signa transgredi, vel integram in Eccliptica revolutionem 365 dies, 5 horas, 49 minut. vel circiter peragere, hosq; dies, si à meridie ad meridiem supputentur, variarum esse longitudinum; sicut omnibus in Astronomia versatis notum est. Inter autem brevissimum & longissimum horum dierum, dies sumi potest ejus longitudinis, ut 365 ejusmodi dies, 5 hora, 49 minut. hanc revolutionem conficiant, & hic vocatur aequalis vel medius dies, secundum quem horologia disponenda sunt. Quamobrem hora vel minuta horologiis indicata, & si vera sit & aequalis, semper ferè differre debet ab eis, qua indicata sunt à Sole, vel numerantur secundum Solis motum. Hac differentia regularis est, & aliàs æquatio nuncupatur, quæ ad singulos dies & menses in tabula computantur, ex qua cujuslibet mensis primos & medios dies extrahere, & hic adducere volui.*

Ianuar.

DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 39

Januarius.	I.	Die.	6.	Min.	10.	Sec.
	XVI.		1.		38.	
Februarius.	I.		0.		0.	
	XIV.		1.		16.	
Martius.	I.		4.		46.	
	XIV.		9.		21.	
Aprilis.	I.		14.		23.	
	XV.		17.		33.	
Majus.	I.		19.		25.	
	XVI.		18.		51.	
Junius.	I.		16.		24.	
	XV.		13.		27.	
Julius.	I.		12.		45.	
	XVI.		9.		46.	
Augustus.	I.		11.		7.	
	XVI.		14.		33.	
September.	I.		19.		41.	
	XV.		24.		33.	
October.	I.		29.		16.	
	XVI.		31.		43.	
November.	I.		31.		13.	
	XV.		27.		51.	
December.	I.		21.		14.	
	XVI.		13.		41.	

*Hujus*



40 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

*Huius Tabula adminiculo perpetuo ad amissim scire licet, quanam Solis hora sit, & consequenter, utrum horologia secundum justam media diei mensuram disposita fuerint nec ne, si eadem tabula sequenti modo usurpetur. Cum primum horologium ad solem disponitis, vobis subducenda sunt à tempore Sole observato, equationis minuta, qua diei observationis in tabula respondent, & horologium disponendum est secundum remanentes horas minuta & secunda &c.*

Denique ante laudatus Becherus, ut medelam imperfecti pendulorum à vicissitudinibus Atmosphæræ proventientium suppeditaret, illam thermoscopii ope procurare voluit, quando in antea allegata Epistola sic pergit; *Thermometri applicatione juxta exigentiam graduum raritatis & densitatis Aëris, penduli motum temperandum & dirigendum esse dico, quod si aër sit rarus, penduli motus celerior evadet, hinc aggravandus, quod ordinarii appensi pondusculi dimissione contingere potest, pondusculo nempe taliter plus à centro semidiametri penduli recedente, & eò magis gravitante, contra si aër densus, tardabitur penduli motus, ergo accelerandus, quod fiet per allevationem penduli, & hec contiget per attractionem & majorem appropinquationem pondusculi ad axem penduli; totum ergo temperamentum penduli juxta raritatis & densitatis gradus consistit in pondusculi penduli attractione & demissione, quod mea Methodus Thermoscopium fabricandi & applicandi, omnium maximè & accuratissimè præstat, ita ut si aër in raritate & densitate singulis scrupulis vel horis de una extremitate in alteram, nempe de uno ad duodecim gradus variaret, penduli vero motus per id semperatus semper sine interruptione continuaret, nihilominus mei Thermoscopii applicatione & ope sine motus intervallo; penduli pondusculum juxta graduum raritatis & densitatis exigentiam*  
*propor-*

proportionaretur & temperaretur, quod sane non modo curiosum, sed & utile inventum est, omne illud exacte tollens, quod hactenus erroris circa horologia & atmosphaera vicissitudines notabatur & cuius correctio desiderabatur. Structura verò Thermoscopii mei in hunc usum est talis, cum duplicis generis thermoscopia dentur, quaedam supra, quaedam infra in ampulla seu phiala rarefactionem & condensationem aëris admittentia, & hinc contentum liquorem vel calore attrahentia, vel remittentia, sicut & in frigore, tunc unius & alterius generis Thermoscopium sumendum, liquore quodam incorruptibili neq. evaporabili, neq. congelascente (qualis est argentum vivum) ad debitam proportionem replendum, & parsi Horizontali liquoris, quæ aëri patet, globus ferreus imponendus, qui supernatabit: nam ferrum ligni instar argento vivo supernatare consuevit: hic globus ferreus gravior pondusculo, perpendiculo automati annexo, sit, alligatus mediante chorda per superiorem trochleam pondusculo; his sic combinatis, eveniet, ut juxta aëris raritatis & densitatis gradus argentum vivum ab aëre vel compressionis vel loci vacui metu argentum vivum vel attollat vel deprimat, unde ei supernatans globus, huic. que annexum pondusculum in perpendiculo vel ascendet vel descendet, pendulig. motum vel accelerabis vel tardabis ad desideratam exigentiam. Hactenus Becherus.

### NOVUS & ACCURATUS INVENIENDI DIFFERENTIAS MERIDIANORUM sive LONGITUDINUM MODUS.

Consideratis & probè perpenſis omnibus difficultatibus, quibus laborant hactenus enumerati modi, novum à me inventum significare volui modum, quem hoc loco generaliter solummodò indicasse, ejusque prærogativas, quibus reliquos superat, enumerasse sufficiat.

F

I. Ita.



42 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

I. Primus itaq; modus per Eclipses Lunares omnium quidem accuratissimus cenſetur, duas autem ob cauſas minus utilis eſt, quia (1) admodum raræ ſunt ejusmodi obſervationes, (2) ſæpius etiam calculus ſive computus, qui tamen verum ſub Meridiano obſervationis tempus determinare debet, ob difficilem Lunæ Theoriam fallit.

II. Reliqui modi obſervationibus Lunæ innixi, innumeris ſermè difficultatibus obnoxii ſunt.

III. Modus per Circum-Joviales vel ideo inutiliſeſt, quod ſine Teſcopiis adhiberi nequeat, nec etiam loca harum ſtellarum per Ephemerides ſunt expreſſa, ut nihil dicam de eo, quod minus periti & Teſcopiis nobilioribus deſtituti facile unum Satellitem pro altero habere poſſint. Sæpe etiam propter Eclipses & occultationes latent.

IV. Quam incerta etiam ſint horologia automata, abunde ex præcedentibus Varenii & Becheri monitis patet.

Noſtrum contra modum nulli ejusmodi difficultatum obnoxium eſſe, & à nautis non tantum aſtutis, ſed etiam à mediocriter callidis uſurpari poſſe, ſanctè aſſeverare poſſum, de quo datâ occaſione alio tempore forſan apertius ſcribere potero.

DE LOGISTICA.

His ita occaſione instrumentorum Qualianorum præmiſſis, ipſam Bacillorum Sexagenalium explicationem aggredimur, quæ brevem Logiſticæ Sexagenariæ deſcriptionem requirit & præſupponit.

Vocatur autem Sexagenaria à Sexagenis, quæ propriè denotant collectionem 60 graduum.

Gradus autem ſunt certæ partes circuli, quarum 360 integrum circulum complere ſinguntur.

In

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 43

In eo autem differt hæc Logistica a vulgari Arithmetica, quod hæc numeros simplices & abstractos, Logistica vero numeros específicos & quasi concretos consideret. Hinc certis signantur signis, dum Gradus, qui pro integris habentur, notantur Zyphra sive Nullâ aut circello.

Nontantum autem gradus habentur pro integris, sed etiam horæ, quæ itidem signantur per o.

Gradus, ut & Hora dividitur in 60 minuta sive scrupula prima, quæ notantur virgula obliquè imposita. /

Quodlibet minutum primum dividitur in 60 minuta sive scrupula secunda, quorum signum virgulæ binæ. //

unum minutum	Secundum	} dividitur in 60	Tertia
	Tertium		Quarta
	Quartum		Quinta
	Quintum		Sexta
	Sextum		Septima &c.

Ordine retrogrado 60 Gradus vel horæ componunt Sexagenam primam, cujus signum lineola perpendicularis; nempe I. Romanum

60 Sexagenæ  $\left. \begin{array}{l} \text{I} \alpha \\ \text{II} \alpha \\ \text{III} \alpha \\ \text{IV} \alpha \\ \text{V} \alpha \end{array} \right\} \text{constituunt Sexagenam} \left. \begin{array}{l} \text{II} \alpha \alpha \\ \text{III} \alpha \alpha \\ \text{IV} \alpha \alpha \\ \text{V} \alpha \alpha \\ \text{VI} \alpha \alpha \text{ \&c.} \end{array} \right\}$

Notandum, raro Gradus & Horarum magnas summas per Sexagenas exprimi, Gradus ergo 30 componunt signum, Horæ vero 24 diem naturalem.

NUMERATIO.

Si diversæ species occurrunt, primo loco ponuntur Sex.  
F 2 agenzæ



#### 44 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

agenæ maximæ, postea minores, deinde gradus vel horæ, tertio minuta prima, & sic porro. e. gr.

Grad.									
IV.	III.	II.	I.	0.	/.	//.	///.	////.	V.
4.	58.	32.	5.	12.	17.	13.	28.	54.	19.

Hi numeri ita pronunciantur.

4. Sexagenæ quartæ; 58 Sexag. tertix. 32 Sexag. secundæ. 5 Sexagenæ Primæ; 12 gradus. 17 Minuta prima. 13 Minuta Secunda; 28 minuta tertia. 54 Minuta quarta &c.

Hor.				
II.	I.	0.	/.	//.
3.	2.	23.	59.	7.

hoc modo pronunciantur. 3 Sexagenæ Secundæ, 2 Sexagenæ Primæ. 23. Horæ. 59 Minuta Prima, & 7 Minuta Secunda.

#### ADDITIO

Si numeri aliqui Logistici in unam summam congregandi sunt, probe cavendum, ne Species confundantur; Sexagenæ itaque Sexagenis, signa signis, dies diebus, horæ horis, gradus gradibus, minuta prima minutis primis, minuta secunda minutis secundis, & sic deinceps, subjicienda sunt. Deinde incipiendum est à minutis minimis, quæ si addita excefferint 60, ante omnia 60 minuta illius classis subtrahenda, & eorum loco unum minutum antecedenti classi adjiciendum est, residuum verò illis minutis, quæ addita sunt, subscribendum. Si etiam 60 sæpius, quam semel reperiantur in summa, tot unitates priori classi adjungantur, quoties 60 reperiuntur. Itaque minuta secunda si excreverint ultra 60, reduceenda sunt ad minuta prima: minuta prima verò sexagenarium numerum excedentia ad gradus vel horas rediguntur; gradus verò additi & 30 superantes, ad classem signorum referuntur. Si

vero

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 45

vero quis horas integrorum loco habeat, vicens quaternæ horæ ad classem dierum rediguntur.

Quando autem Sexagenæ adsunt, tam 60 gradus, quam 60 horæ classi sexagenarum primarum adscribuntur, & sic porro. e. g.

1. per Signa.	2. per Dies.	3. per Sexagenas.																																																												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">8.</td> <td style="text-align: left;">o.</td> <td style="text-align: left;">1.</td> <td style="text-align: left;">11.</td> <td style="text-align: left;">111</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">2.</td> <td style="text-align: left;">8.</td> <td style="text-align: left;">49.</td> <td style="text-align: left;">51.</td> <td style="text-align: left;">37.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">5.</td> <td style="text-align: left;">28.</td> <td style="text-align: left;">18.</td> <td style="text-align: left;">16.</td> <td style="text-align: left;">48.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">8.</td> <td style="text-align: left;">7.</td> <td style="text-align: left;">8.</td> <td style="text-align: left;">8.</td> <td style="text-align: left;">25.</td> </tr> </table>	8.	o.	1.	11.	111	2.	8.	49.	51.	37.	5.	28.	18.	16.	48.	8.	7.	8.	8.	25.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">D.</td> <td style="text-align: left;">H.</td> <td style="text-align: left;">1.</td> <td style="text-align: left;">11.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">7.</td> <td style="text-align: left;">18.</td> <td style="text-align: left;">59.</td> <td style="text-align: left;">48.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">1.</td> <td style="text-align: left;">12.</td> <td style="text-align: left;">18.</td> <td style="text-align: left;">12.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">9.</td> <td style="text-align: left;">7.</td> <td style="text-align: left;">18.</td> <td style="text-align: left;">o.</td> </tr> </table>	D.	H.	1.	11.	7.	18.	59.	48.	1.	12.	18.	12.	9.	7.	18.	o.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">II.</td> <td style="text-align: left;">I.</td> <td style="text-align: left;">o.</td> <td style="text-align: left;">1.</td> <td style="text-align: left;">11.</td> <td style="text-align: left;">111</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">9.</td> <td style="text-align: left;">46.</td> <td style="text-align: left;">9.</td> <td style="text-align: left;">39.</td> <td style="text-align: left;">51.</td> <td style="text-align: left;">48.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">o.</td> <td style="text-align: left;">24.</td> <td style="text-align: left;">50.</td> <td style="text-align: left;">47.</td> <td style="text-align: left;">19.</td> <td style="text-align: left;">14.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">10.</td> <td style="text-align: left;">11.</td> <td style="text-align: left;">o.</td> <td style="text-align: left;">27.</td> <td style="text-align: left;">11.</td> <td style="text-align: left;">2.</td> </tr> </table>	II.	I.	o.	1.	11.	111	9.	46.	9.	39.	51.	48.	o.	24.	50.	47.	19.	14.	10.	11.	o.	27.	11.	2.
8.	o.	1.	11.	111																																																										
2.	8.	49.	51.	37.																																																										
5.	28.	18.	16.	48.																																																										
8.	7.	8.	8.	25.																																																										
D.	H.	1.	11.																																																											
7.	18.	59.	48.																																																											
1.	12.	18.	12.																																																											
9.	7.	18.	o.																																																											
II.	I.	o.	1.	11.	111																																																									
9.	46.	9.	39.	51.	48.																																																									
o.	24.	50.	47.	19.	14.																																																									
10.	11.	o.	27.	11.	2.																																																									

### SUBTRACTIO.

Subtractionis par est ratio. Nam iterum sexagenæ sexagenis, signa signis, horæ horis, gradus gradibus, dies diebus, minuta minutis, ordine subjicienda sunt. e. g.

D.	H.	1.	11.
7.	23.	59.	49.
6.	18.	53.	48.
1.	5.	1.	1.

Si vero minuta secunda subtrahi non possint, unum ex minutis primis mutuandum, & in 60 minuta secunda resolvendum, ut subtractio fieri possit. Si etiam in Classe minutorum primorum subtractio fieri nequeat, unus gradus resolvendus est. & sic porro, uti ex sequenti exemplo videre est.

II.	I.	o.	1.	11.	111.
10.	11.	o.	27.	11.	2.
9.	46.	9.	39.	51.	48.
24.	50.	47.	19.	14.	

Interdum accidit, ut signa subtrahenda sint plura, quam ea ex quibus subtractio fieri debet, igitur necesse est, ut assumamus integrum Zodiacum, qui duodecim continet signa, e. g.



46 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

S.	O.	I.	II.
8.	20.	O.	10.
10.	29.	3.	2.
9.	20.	57.	8.

item ex 1, Signo subtrahi debent 10 Signa 29 gr. 58 I. 56 II.

S.	O.	I.	II.
1.	O.	O.	O.
10.	29.	58.	59.
2.	O.	I.	I.

MULTIPLICATIO.

In Multiplicatione numeri sine respectu signorum sibi invicem subjiciuntur, & communiter proceditur, summa autem per multiplicationem producta novum acquirit signum, tale nimirum, quale ex additione signorum multiplicantium congregatur, e. g. si sexagenæ primæ multiplicatæ fuerint per sexagenas secundas, producuntur sexagenæ tertiæ; si sexagenæ per integra multiplicantur producuntur ejusdem generis sexagenæ, quæ antea fuerunt; si integra multiplicata fuerint per integra, producuntur integra; & si integra multiplicata fuerint per minuta, producuntur talia minuta, qualia multiplicata sunt.

E contrario autem si sexagenæ in minuta ducuntur, signum minus à signo majore subtrahendum est, ut producat signum summæ sive effecti, e. g. Sexagenæ primæ per minuta prima multiplicata producunt integra, si sexagenæ tertiæ ducantur in minuta secunda, producuntur sexagenæ primæ. Si verò sexagenæ primæ ducantur in minuta quarta, producuntur minuta tertia.

Optimè

# DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 47

Optimè transmutatio signorum, quæ ex multiplicatione emergunt, sequenti tabula ob oculos ponitur.

[Multiplicandus.]

4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	////	
9x	7x	6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	4x
7x	6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	/	3x
6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	/	//	2x
5x	4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	1x
4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	////	o
3x	2x	1x	o	/	//	///	////	V	/
2x	1x	o	/	//	///	////	V	VI	//
1x	o	/	//	///	////	V	VI	VII	///
o	/	//	///	////	V	VI	VII	VIII	////

[Multiplicans.]

Porro notandum si summa producta fuerit, & aliqui numeri majores sint, quam sexaginta, reductione opus esse, & semper pro 60 minutis secundis unum minutum primum, pro 60 minutis primis unum gradum, pro 60 gradibus unam Sexagenam primam assumendum esse, & sic deinceps, e. g.

4	o	/	//	///	////
	20	o	10	9	
		36	180	o	90
		39	o	1	30

Si numerus multiplicans duas vel tres classes habeat, quælibet classis illius in omnes multiplicandi classes ducenda, e. g.



## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

II	I	0	I	II	III
2	58	47	30	40	20
			I	0	I
			I	S	50

III	II	I	0	I	II	III	III
		100	2900	2350	1500	2000	1000
	10	290	235	150	200	100	
2	58	47	30	40	20		
2	68	437	3165	2540	1720	2100	1000
3	16	10	27	49	15	16	40

Notandum hoc loco imperitos hujus Logisticae tædio-  
sâ operatione per multiplicationes & divisiones ignorantiam  
suam luere debere, dum Sexagenas in gradus, & hos deniq;  
in minima minuta multiplicatione per 60 facta resolvunt,  
deinde inconditos hos numeros in se invicem ducunt, legi-  
timâ signorum mutatione peractâ multijuga divisione iterum  
minuta ad gradus, & hos ad sexagenas perducunt. e. g.

(1) resolvantur Sexagenæ, gradus, & minuta majora,  
multiplicandi in minuta minima, quæ hoc loco sunt tertia

2	II
60	
120	I
58	I
187	I
60	
10680	Gr.
47	
10727	Gr.
60	
643620	Min. I
30	
643650	
60	
38619000	Min. II.
40	II
38619040	
60	
2317142400	III.
20	III.
23171424:0	III.

(2) re-

# DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 49

(2) resolvantur itidem sexagenæ & gradus multiplican-  
tis in minuta prima

$$\begin{array}{r} \text{I.} \\ 60 \\ \hline 60 \text{ Gr.} \\ 5 \text{ Gr.} \\ \hline 65 \\ 60 \\ \hline 3900 \text{ Min. } / \\ 50 / \\ \hline 3950 / \end{array}$$

(3) Priora minuta tertia ducantur in hæc minuta prima

$$\begin{array}{r} 2317142420 \text{ ///} \\ 3950 \text{ /} \\ \hline 115857121000 \\ 2088428178 \\ 695142726 \\ \hline 9152712559000 \text{ ///} \end{array}$$

(4) Hoc productum, quod ex minutis quartis constat,  
dividendo reducatur ad majora minuta, gradus & Sexagenas.

$$\begin{array}{r} \text{III} \\ 333 \text{ 114(4)} \\ 9152712559000 \text{ (0)} \quad | \quad 152545209316 \\ 66666666666 \text{ (0)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{III} \\ 31213 \\ 152545209316 \quad | \quad 2542420155 \\ 66666666666 \text{ (0)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{II} \\ 1242445(1) \\ 254242015(5) \quad | \quad 42373669 \\ 666666666 \text{ (0)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{I} \\ 114(4) \\ 4237366(9) \quad | \quad 706227 \\ 666666 \text{ (0)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{I.} \quad \text{II.} \\ 144 \text{ Gr.} \quad 53(1) \quad | \quad (1) \\ 7062(27) \quad 1177(0) \quad | \quad 19(6) \text{ 3. III.} \\ 666660 \quad 666 \text{ (0)} \quad | \quad 60 \end{array}$$

G

Pro-



# 50 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

Productum.

III. II. I. 0. /. //, ///, ////  
3. 16. 10. 27. 49, 15. 16, 40,

Cum hac posterior calculandi ratio sit admodum tædiofa, satius est priorem adhibere, dum singulæ classes numeri multiplicandi ducuntur in singulas multiplicantis classes, cujus processus ratio petenda est ex prop. 4. libr. 2. Euclid. ubi demonstratur, quadratum lineæ alicujus bisectæ æquale esse quadratis segmentorum cum duplo parallelogrammo segmentorum simul sumtis. In Algebra speciosa evidenter hoc exprimitur, si ponamus lineam AB 24 partium sectam in C, ita ut AC sit 20, BC verò 4 partium. Totalinea AB autem signetur per *a*, Segmentum AC per *b*, & Segmentum BC per *c*, fiat jam quadratum ex *a*

$$\begin{array}{r|l} a & 24 \\ a & 24 \\ \hline aa & 576 \end{array}$$

fiat etiam quadratum

$$\begin{array}{r|l} b+c & 20+4 \\ b+c & 20+4 \\ \hline bb+bc & 400+80 \\ bc+cc & 80+16 \\ \hline bb^2+bc+cc & 400+80+16 \\ \hline & 576 \end{array}$$

400  
80  
80  
16  

---

576

A                      20                      C      4      B  
Quia

# DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 51

Quia autem & hæc computandi ratio ob crebras reductiones molesta est, artifices construxerunt Canonem Ἑξακοντάων sive sexagenarum, in quo multiplicatorum producta inveniuntur reducta, ita ut non nisi additione opus sit. Exempli loco sint iterum multiplicandi

II	I	0	I	II	III
2	58	47	30	40	20
			I	5	I
			I	5	50

III	II	I	0	I	II	III	IIII
2	58	47	30	40	20	16	40
				25	33	20	
			39	10	0		
				3	I	40	
		48	2		20		
	I	40	2	30			
	4	3	55				
	10	50					
0							
3	16	10	27	49	15	16	40

Neq, hic multiplicandi modus omni caret difficultate, quia ex diversis columnis per intervalla à se invicem separatis producta colligi debent. Ne ergo ulla errandi occasio relinquatur, comparari possunt Bacilli Sexagenarii, qui sunt asserculi oblongi, quorum quaternis lateribus inscribuntur quatuor columnæ Canonis Sexagenarii, eo modo quo Cephalismus, germ. das Einmahl eins inscribitur virgulis Neperianis. Nempe quælibet columna hoc loco continet sexaginta parva quadrata, quæ Diagoniis bifecantur, sive in duo triangula rectangula dividuntur, quorum superiori in sinistro latere inscribuntur species reductæ, inferiori vero in dextro latere posito inseritur species ex reductione residua. Si igitur sinister & superior numerus denotat Sexagenas tertias, inferior & dexter denotabit Sexagenas secundas: Si dexter denotat Sexagenas primas, sinister continebit Sexagenas

G 2

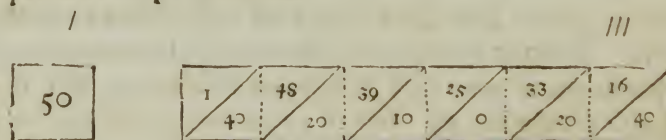
secun-



52 DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

secundas, si in dextro erunt minuta prima, in sinistro erunt gradus: si in dextro erunt minuta quarta, in sinistro erunt minuta tertia, & sic porrò.

Quando ergo 30 vel 60 bacilli fuerint præparati, exemplum quoque multiplicationis propositum; eliguntur (1) ex bacillis tales, in quibus capita sive numeri supremi exprimunt classes numerorum multiplicandorum, hique Bacilli (2) eo ordine conjungantur, quam classes numerorum multiplicandorum exprimunt. Postea (3) adjungitur Bacillus, qui Characteribus majusculis, & quidem sine diagonis numeros sexaginta primæ columnæ Canonis sexagenarum continet, (4) in hoc Bacillo quaritur primus numerus multiplicans. (5) regulâ sive chartulâ aliqua bacillis impositâ occultantur omnes numeri infra primum hunc multiplicantem collocati. (6) ex Bacillorum Triangulis & Rhombis describuntur numeri in illo jugo, quod multiplicans designat, comprehensi, ita tamen ut (7) numeri ejusdem Rhombi addantur, (8) Signa juxta abacum directorium numeris istis imponantur. Exempli loco sint iterum priores multiplicandi, quorum primus multiplicans est 50. Ritè igitur dispositis omnibus Bacillis, huic multiplicanti respondebunt



quæ hoc modo describuntur

I	II	O	/	//	///	////
2	28	59	35	33	36	40

Deinde

## DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 53

Deinde excerpentur numeri in quinto jugo comprehensi, quia nimirum secundus multiplicans est quinararius, qui propter Nullam significat gradus, & propterea signa multiplicandi numeri omnia retineantur. Respondent autem quinario sequentes numeri,

5	10	40	50	55	30	3	20	1	40
---	----	----	----	----	----	---	----	---	----

Hæc ita scribuntur

II	I	0	I	II	III
14	53	57	33	21	40

Tertio quia tertius multiplicans est unitas, iidem numeri multiplicandi retinentur, quia autem multiplicans coronatur signo sexagenarum primarum, ideo unitas detrahitur ex quolibet signo minutiarum, graduum & sexagenarum vero signis unitas adjungitur hoc modo,

II	I	0	I	II	III	I
2	58	47	30	40	20	1

Denique tria hæc jugs ex bacillis legitime dispositis juxta leges additionis colliguntur in unam summam hoc modo :

III	II	I	0	I	II	III	III
2.	28.	59.	35.	33.	36.	40.	
14.	53.	57.	33.	21	40.		
2.	58.	47.	30.	40.	20.		
3	16.	10.	27.	49.	15.	16.	40.

## DIVISIO.

Divisio itidem duplici modo instituitur, nempe communi-

G 3



# 54 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

munitur & Logistice. Si quis communi methodo dividere maluerit, non tantum dividendus numerus, sed etiam divisor ad minimam speciem resolvi debet, eodem prorsus modo, quo in multiplicatione factum est. Deinde divisio per communem Arithmeticam instituitur. Tandem dividendo per 60, minutia reducuntur ad gradus & sexagenas. Præterea ratione signorum observandum est, divisoris signum semper subtrahendum esse ex signo dividendi: si verò signum dividendi sit minus signo divisoris, tunc dividendus per 60 multiplicandus est, ut signum ejus unitate augeri queat. Interdum hæc multiplicatio ter vel quater repetenda est, donec scilicet signum adeo auctum fuerit, ut subtractio fieri possit. e. g.

fit dividendus	III.	II.	I.	0.	I.
	56.	0.	0.	9.	3.
Divisor		I.	0.	I.	II.
		3.	12.	0.	41.

resolvantur hoc modo;

56	III.
60	
3360	II.
60	
201600	I.
60	
12096000	
9	
12096009	Gr.
60	
725760540	
3	
725760543	I.

quia hoc loco dividendi signum est unitas, divisoris vero signum est binarius, ideo ad minimum semel dividendus per 60 multiplicari debet, ut fiant minuta secunda. Quia autem plerumque divisione peracta aliquot minuta relinquuntur superflua, ideo multiplicatione aliquoties repetita divisor ad

# DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

55

ad minores minutias redigitur.

$$\begin{array}{r} 725760543 \\ \underline{60} \\ 43545632580 \\ \underline{60} \\ 2612737954800 \\ \underline{60} \\ 156764277288000 \end{array}$$

Divisor itidem resolvitur hoc modo,

I. 10. I. II.  
3. 12. 0. 41.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{60} \\ 180 \\ \underline{12} \\ 192 \\ \underline{60} \\ 11520 \\ \underline{60} \\ 691200 \\ \underline{41} \\ 691241 \end{array}$$

Ut eo accuratior sit computus, minuta quarta dividendi numeri ulterius bina multiplicatione in minuta sexta resolvi possunt hoc modo:

$$\begin{array}{r} 156764277288000 \\ \underline{60} \\ 9405856637280000 \\ \underline{60} \\ 564351398236800000 \end{array}$$

Hæc minuta sexta si dividuntur per minuta secunda, oriuntur minuta quarta.

Quia autem numeri propositi adeo magni sunt, difficillima erit divisio communiter instituta, non inutile itaque erit methodo Nicolai Goldmanni divisionem peragere, qui præparat



## 86 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

parat tabulam, in qua divisor ponitur, deinde ejusdem divisoris duplum, tertio triplum, & sic porro usque ad noncuplum; in latere autem ponuntur digiti novem, & postea in dividendo numero, commate separantur à sinistra tot zyphræ, quot occurrunt in divisore, & in tabula ante memorata hic numerus separatus quæritur, vel eodem deficiente, numerus proxime minor, cui in latere respondebit quotiens, semicirculo inscribendus, quo facto numerus proximè minor subjicitur numero dividendo & subtrahitur. Residuo adjungitur una ex reliquis numeri dividendi zyphris, & porro numerus hic in Tabula quæritur, ac operatio continuatur, ut ex adjecto exemplo patet. Tabula itaque hoc modo comparatur

6	9	1	2	4	1	1
1	3	8	2	4	8	2
2	0	7	3	7	2	3
2	7	6	4	9	6	4
3	4	5	6	2	0	8
4	1	4	7	4	4	6
4	8	3	8	6	8	7
5	5	2	9	9	2	8
6	2	2	1	1	6	9

Beneficio hujus tabulæ instituitur divisio,

# DE BACILLIS SEXAGENALIBVS. 57

56438139823 6800000 (816432182461 III  
 5529928  
 I 135859  
 691241  
 4446188  
 4147446  
 2987422  
 2764964  
 2224583  
 2073723  
 1508606  
 1382482  
 I 261249  
 691241  
 5700070  
 5529928  
 1701420  
 1382482  
 3189380  
 2764964  
 4244160  
 4147446  
 967140  
 691241  
 residuum 275899

Producta minuta quarta reducuntur ad tertia, secunda, prima, &c.

III 23 I 81643218246 (1) 13607203041 6666666666 0 III 14454414 (2) 1360720304 (1) 6666666666 0 II 445445 (3) 22678671 (7) 66666666 0	I 1553 (1) 377977 (8) 62996 66666 0 gr. 5 (5) 6299 (6) 1049 6666 0 I 4 (2) 104 (9) 17.11 66 0
---	--

Productum

II. I. C. I. II. III. III.  
17. 29. 56. 18. 37. 21. I.

H

Ad



# 58 DE BACILLIS SEXAGENALIBVS.

Ad evitandam hanc odiosam prolixitatem mediante Canone Sexagenario hoc modo perficitur Divisio :

	III.	II.	I.	O.	I.
II.	56.	O.	O.	9.	3.
17.	54.	24.	11.	37.	
I.	1.	35.	48.	32.	3.
29.	1.	32.	48.	19.	49.
O.		3.	O.	12.	14.
56.		2.	59.	12.	38.
I.			O.	59.	35.
18.			57.	36.	12.
II.			1.	59.	31.
57.			1.	18.	24.
III.			1.	7.	16.
21.			1.	7.	12.
III				4.	28.
I.				3.	12.
					residuum.

Hoc residuum si resolvatur ad minuta sexta, exactè congruet cum priori residuo.

Quia autem hæc quoque Operatio per Canonem Sexagenarium operosa & quodammodo tædiosa est, assumi possunt Bacilli nostri Sexagenarii, ex quibus (1) eligi debent ordine isti Bacilli, quorum frontes exhibent divisorem, (2) ordine hi Bacilli juxta classes divisoris collocantur, (3) à latere adjungitur Bacillus simplices numeros exhibens, (4) in Bacillis paulo ante dispositis quærentur numeri prioris dividendi; (5) his non occurrentibus assumitur proxime minor, (6) huic numero respondens numerus ex Bacillo collateralis excerpitur, & à latere divisionis scribitur, convenienti signo notatur. (7) numerus ex Bacillis excerpitur, & dividendo subscribitur, probe observatâ additione numerorum in eodem Rhombo comprehensorum. (8) Hic numerus subscriptus ex superiore subtrahitur. (9) huic residuo numerus in superiori classe sequente adjungitur, & (10) in Bacillis nostris quæritur vel ejus loco

# DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 59

loco proxime minor eligitur. (11) hujus in collateralis Bacillo respondens numerus quotienti associatur, (12) ipse autem numerus dividendo subscibitur, adeoque subtrahitur, & hic processus tamdiu continuatur, quamdiu residuum aliquod invenitur.

Quia facies calculi non discrepat à præcedente computo per Canonem Sexagenarum absoluto, superfluum foret eundem hoc loco repetere.

Quemadmodum autem mutatio signorum in multiplicatione beneficio alicujus tabulæ invenitur, ita in divisione per sequentem tabulam signorum degeneratio ob oculos ponitur.

[Dividendus.]

4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	////	
o	/	//	///	////	V	V	V	V	4x
1x	o	/	//	///	V	V	V	V	3x
2x	1x	o	/	//	///	V	V	V	2x
3x	2x	1x	o	/	//	///	V	V	1x
4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	////	o
5x	4x	3x	2x	1x	o	/	//	///	/
6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	/	//	//
7x	6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	/	///
8x	7x	6x	5x	4x	3x	2x	1x	o	////

[Divisor.]

Cum ferme ad finem perducta esset hæc descriptio, supra laudatus Dominus Simon Schmith nobis communicavit lamellas quasdam Sexagenaes chartaceas a Domino QUALEN adornatas, quarum triginta duæ uni thecæ sunt inclusæ, utriusque lateri autem numeri sunt inscripti; ordinatio tamen à nostra numerorum dispositione paululum discrepat, usus autem

H 2

prorsus



# LIS SEXAGENALIBUS.

mpli loco duas ejusmodi lamellas ob-  
onere volui.

\* \* \*

nostros bacillos institutam merito præ-  
tationi per lamellas has chartaceas fa-  
tales, quibus reducti à residuis distin-  
odem rhombo contenti clarius in ocu-  
lamellarum numerus non sufficit ad  
columnæ tantum sunt simplices; saepe  
s vel ter occurrit. e. g. sint multipli-

I.	II.	III.
0.	13.	13.
59.	34.	17.
I.	II.	III.
dividenda		
0.	I.	II.
9.	47.	28.
0.	I.	II.
5.	15.	15.

per istas lamellas expediri non pos-  
plures adornentur. Si vero quis  
possideat, exempla in quibus unus  
ficiet, & quando 60 bacilli in prom-  
bus unus idemque numerus ter vel  
possunt.

iem Torqueti Apiani ab initio huius  
ddere volui, licet autem rudi saltem  
dum neque gradus neque signa sunt  
unquam tale organon viderunt, mi-

19

0	19
0	38
0	57
1	16
1	36
1	54
2	15
2	32
2	51
3	10
3	29
3	48
4	7
4	26
4	46
5	4
5	23
5	42
6	1
6	20
6	39
6	58
7	17
7	36
7	55
8	14
8	33
8	52
9	11
9	30
9	49
10	8
10	27
10	46
11	5
11	24
11	43
12	2
12	21
12	40
12	59
13	18
13	37
13	56
14	15
14	34
14	53
15	12
15	31
15	50
16	9
16	28
16	47
17	6
17	25
17	44
18	3
18	22
18	41
19	0

14

0	14
1	2
2	3
2	44
3	24
4	6
4	47
5	28
6	9
6	50
7	31
8	12
8	53
9	34
10	15
10	56
11	37
12	18
12	59
13	40
14	21
15	2
15	43
16	24
17	5
17	46
18	27
19	8
19	49
20	30
21	11
21	52
22	23
23	14
23	55
24	36
25	71
25	58
26	39
27	20
28	1
29	42
29	23
30	4
30	45
31	26
32	7
32	48
33	29
34	10
34	51
35	32
36	13
36	54
37	35
38	16
38	57
39	38
40	19
41	0

60

pro  
lon

fer  
cier  
guu  
los  
om  
aut  
can

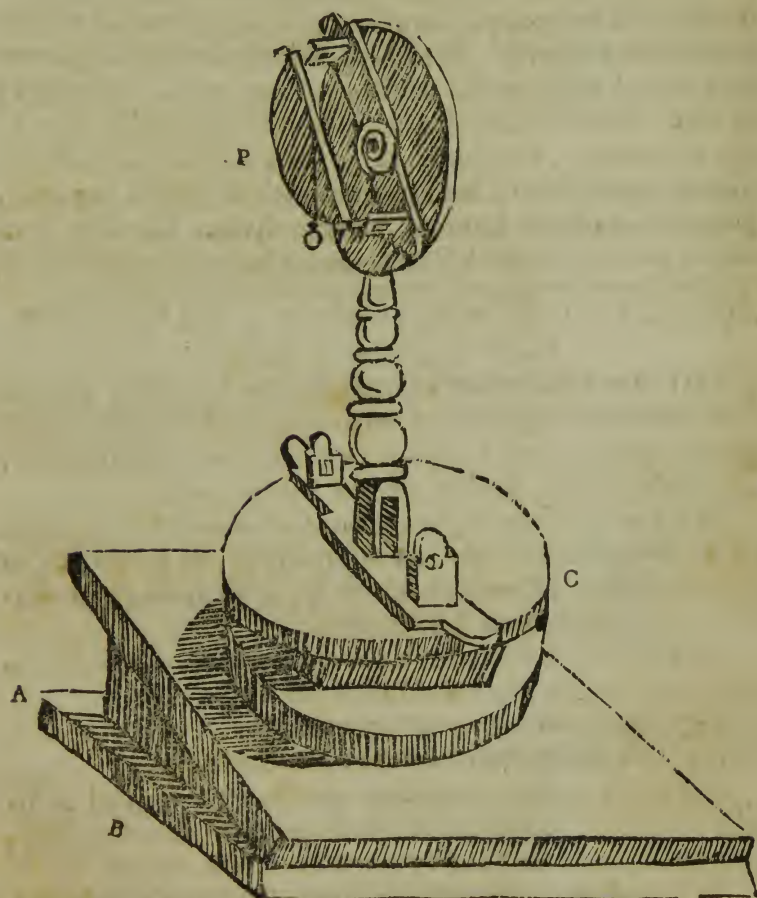
Ha  
fur  
no  
nu  
tu  
qu  
op  
mi  
exp  
nin





DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.  
TORQUETVM APIANI.

61



H 3

Hæc



62 DE BACILLIS SEXAGENALIBUS.

Hæc sunt, Benevole Lector, quæ occasione Bacillorum Sexagenalium mille occupationibus, quas non tantum duplex Professio, sed res quoque familiaris parunt, distractus, tumultuarie saltem congeffi. Si tibi legenti occurrunt, (occurent autem procul dubio multa displicentia aut minus arridentia) non mihi, omnibus tam amicis, quam non-inimicis, non-amicis ac inimicis, imo hostibus & persecutoribus etiam inserviendi cupidissimo, sed impedimentis & inopiæ imputa, si pingvior obtigerit fortuna, juvante divino Numine præstantiora proferre studebo. Vale & conatibus quæso nostris fave.

*Instructio pro Bibliopego vel alio, qui Chartulas  
Bacillis agglutinare debet.*

(1) Per Scriniarium adornandi sunt Sexaginta quatuor aut ad minimum triginta duo bacilli quadrati ad instar trabecularum, quorum latera respondeant latitudini columnarum, quibus inscripti sunt numeri canonis Sexagenarii.

(2) Opera danda est, ne confundantur tabulæ, quarum quatuor diversæ occurrunt, ita disponendæ, ut prima, cujus signum in sinistro latere positum est A, & secunda cujus character est a, sibi invicem substituuntur.

(3) Simili ratione tertia, cujus character B, & quarta cujus character b, sibi invicem subordinentur.

(4) Foxpice margines rescecentur,

(5) Insuper quaternæ columnæ abscindantur.

(6) Quia autem tabularum quælibet ex triginti columellis constat, resectis septem quadrigis relinquantur bigæ, quæ conjungendæ sunt binis columellis tertiæ tabulæ,

(7) Eodem modo reliquæ columellæ hujus tabulæ tertiæ ordine juxta quadrigas dividantur.

(8) Eâdem prorsus ratione secunda & quarta tabula dividantur

## DE BACILLIS SEXAGENALIBUS. 63

vidantur in priores septem, totidemque posteriores quadrigas. Ultima secundæ tabulæ biga ritè conjungatur primæ bigæ quartæ tabulæ.

(9) Confusionis evitandæ gratia priusquam tertia tabula in quadrigas dividatur, quadrigæ omnes primæ tabulæ agglutinari possunt.

(10) Longitudo Bacillorum excedat altitudinem duarum columnarum.

(11) In agglutinatione opera danda ne chartulæ jam madefactæ plus justò extendantur.

(12) Calcibus Bacillorum agglutinentur quatuor ex illis numeris majusculis, qui transverso ordine in dextro latere tabulæ quartæ reperiuntur, ita tamen, ut illi numeri respondeant numeris in capite bacilli reperiatis.

(13) In lateribus dextris tabularum secundæ & quartæ reperiuntur quoque numeri majusculi directo ordine positi, qui peculiari Bacillo agglutinandi sunt.

(14) Iisdem tabulis secundæ & quartæ separatim adjunguntur ordinet Zyphrarum seu Nullarum, qui itidem peculiaribus bacillis agglutinari debent.

(15) Denique elegans theca Chartacea vel Coriacea confici poterit, quæ instar pharetræ bacillos quasi sagittas capiat & custodiat.

### Erinnerung an dem Buchbinder / oder an dem Zensgen / welcher die Rechenstäblein zurechten wil.

(1) Sol man vor allen Dingen durch einen Tischler viereckigte Stäblein in gehöriger Breite und Länge verfertigen lassen / und derselbigen zwar zum wenigsten 32 / oder auch wol 64.

(2) Die Breite muß weder grösser noch kleiner seyn / als die vier-Ecke in den Taffeln / welche durch die Quer-Linien in 2 Theile zerschnitten sind.

(3) Die Länge muß etwas mehr als doppelt so groß seyn / als eine Reihe der Tabellen.

(4) Wenn man 32 Stäblein zurechten wil / werden von jedweder Abt der 4 Tabellen 2 erfordert / und also in allem 8 Tabellen.

(5) Die erste Tabell / welche auf der linken Seite mit A / und die dritte Tabell mit a gezeichnet / müssen übereinander gesetzt werden.

(6) Dergleichen werden auch die andere mit B, und vierte mit b gezeichnet untereinander gesetzt.

7. Mäß



(7) Müssen die Rände mit einer Scheer genau abgeschnitten werden/ doch ohne Verletzung der Zahlen.

8. Werden mit der Scheer die Reyen in den Tabellen also zerschnitten/ daß allezeit 4 und 4 an einander bleiben.

9. Weil aber in jedweder Tabell 30 Reyen gefunden werden/ bleiben zuletzt noch zwey Reyen übrig.

10. Derwegen schneidet man von der andern Tabell die erste doppelte Reye ab.

11. Kan man nachfolgendes wieder 7 vierfache Reyen absondern.

12. Wie man mit der ersten und andern Tabell verfahren/ also muß man es auch mit der dritten und vierdten halten.

13. Allen Irrthum zu vermeiden/ kan man erstlich die Abschnitte von der ersten Tabell aufkleistern/ und alsdenn die dritte Tabell zerschneiden/ und gehöriger massen darunter fügen.

14. Gleicher Gestalt kan man auch zuvor die andere Tabell zerschneiden und aufkleistern/ und hernach die 4te Tabell auch zertheilen/ und gehöriger massen darunter setzen.

15. Wenn das Papier mit Kleister oder Papp bestrichen/ muß nicht eines mehr/ als das andere ausgedehnet werden/ damit sich die vier-eckigten Felderlein nicht verschieben.

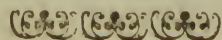
16. Zur rechten Seiten der vierten Tabell sind zwey Reyen Zahlen in die Quere gedruckt/ welche also müssen zerschnitten werden/ daß allemahl nur vier derselben aneinander bleiben.

17. Diese Zahlen werden zu unterst an die Stäblein also aufgekleistert/ daß sie mit den obersten Zahlen eines jedweden Stäbleins übereintreffen/ zum Exempel wenn die oberste Zahl 1 ist/ so muß man auch 1 unten ankleben/ ist die oberste Zahl 4/ so muß man unten auch 4 setzen.

18. An der linken Seite der andern und vierdten Tabell steht auch eine Reye grössere Zahlen/ welche abgeschnitten und auf ein abgesonderlich Stäblein müssen gekleistert werden.

19. Auf den Seiten dieser beyden Taffeln wird auch noch eine abgesonderliche Reye Nullen gefunden/ welche gleichfals auf ein abgesonderlich Stäbchen müssen gepappet werden.

20. Endlich kan man ein zierlich Futteral zu den Stäblein machen/ entweder von Papier oder von zierlichem Leder/ in welchem man diese Stäblein wie in einem Köcher die Pfeile verwahren kan.

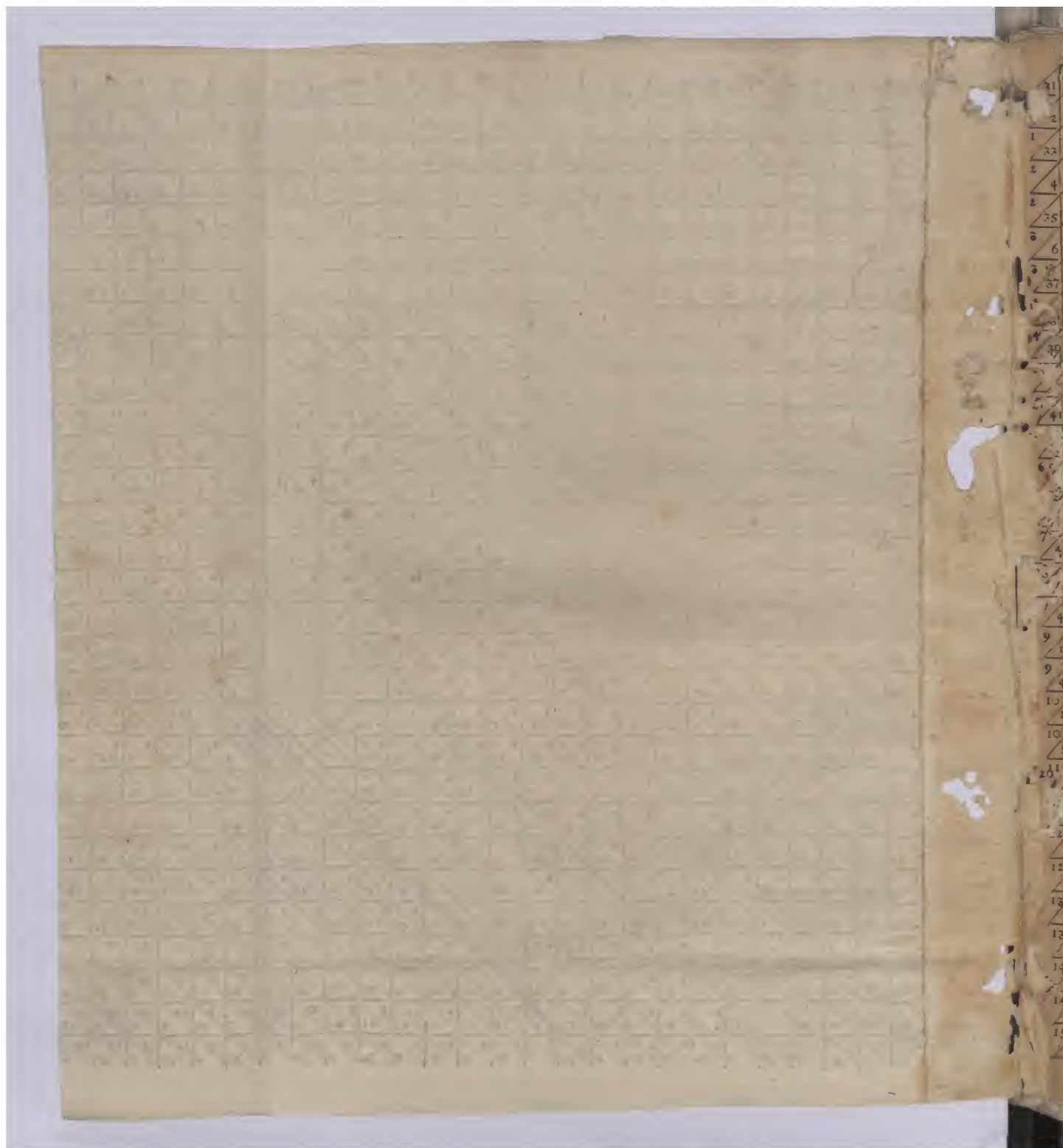




1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294	315
22	44	66	88	110	132	154	176	198	220	242	264	286	308	330
23	46	69	92	114	136	158	180	202	224	246	268	290	312	334
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375
26	52	78	104	128	152	176	200	224	248	272	296	320	344	368
27	54	81	108	132	156	180	204	228	252	276	300	324	348	372
28	56	84	112	136	160	184	208	232	256	280	304	328	352	376
29	58	87	116	140	164	188	212	236	260	284	308	332	356	380
30	60	90	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384

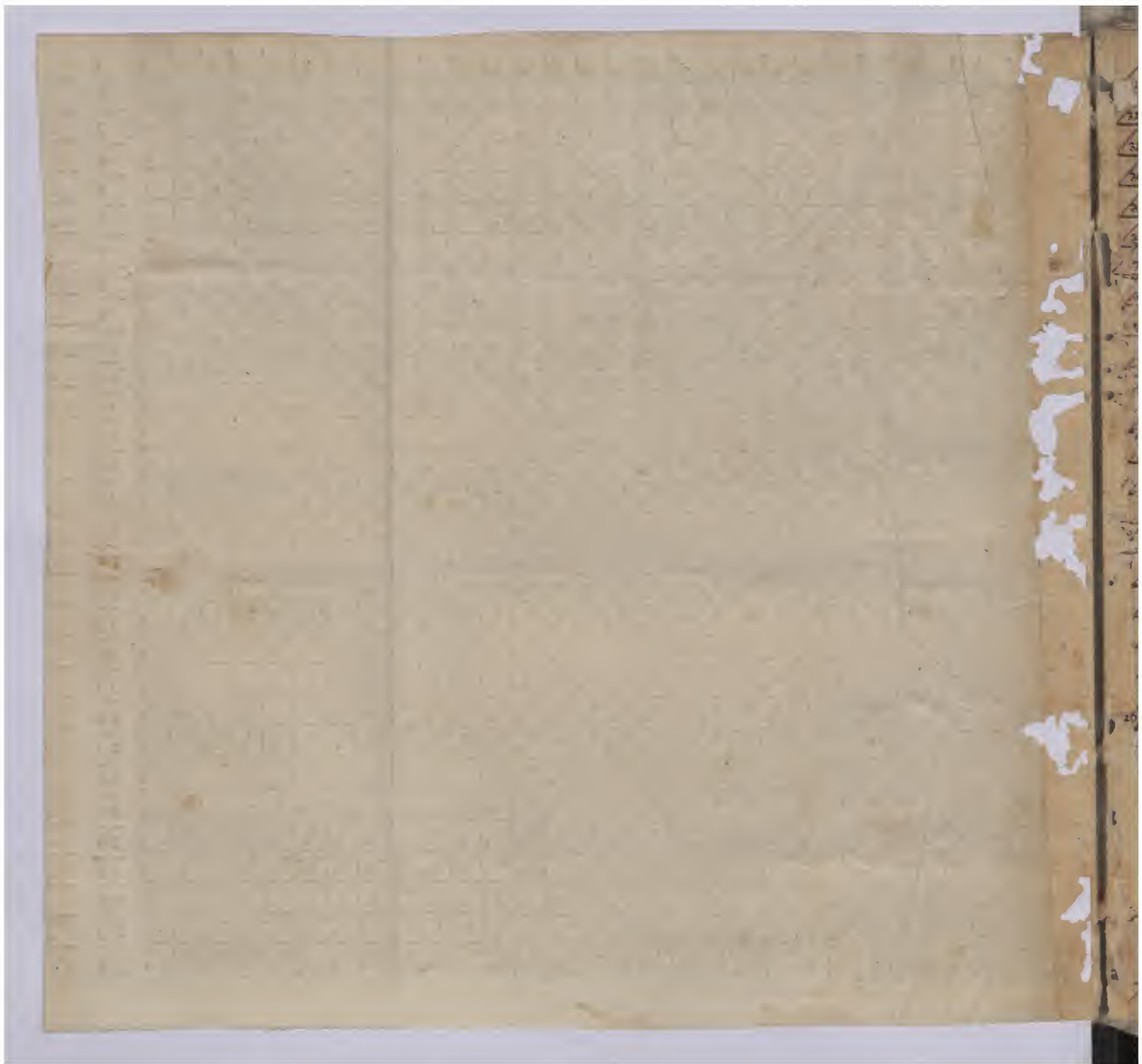


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	189	198	207	216	225	234	243	252
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220	231	242	253	264	275	286	297	308
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	252	264	276	288	300	312	324	336
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260	273	286	299	312	325	338	351	364
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280	294	308	322	336	350	364	378	392
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	416	432	448
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272	289	306	323	340	357	374	391	408	425	442	459	476
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270	288	306	324	342	360	378	396	414	432	450	468	486	504
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285	304	323	342	361	380	399	418	437	456	475	494	513	532
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294	315	336	357	378	399	420	441	462	483	504	525	546	567	588
22	44	66	88	110	132	154	176	198	220	242	264	286	308	330	352	374	396	418	440	462	484	506	528	550	572	594	616
23	46	69	92	115	138	161	184	207	230	253	276	299	322	345	368	391	414	437	460	483	506	529	552	575	598	621	644
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384	408	432	456	480	504	528	552	576	600	624	648	672
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
26	52	78	104	130	156	182	208	234	260	286	312	338	364	390	416	442	468	494	520	546	572	598	624	650	676	702	728
27	54	81	108	135	162	189	216	243	270	297	324	351	378	405	432	459	486	513	540	567	594	621	648	675	702	729	756
28	56	84	112	138	168	196	224	252	280	308	336	364	392	420	448	476	504	532	560	588	616	644	672	700	728	756	784
29	58	87	116	143	174	204	234	264	294	324	354	384	414	444	474	504	534	564	594	624	654	684	714	744	774	804	834
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840

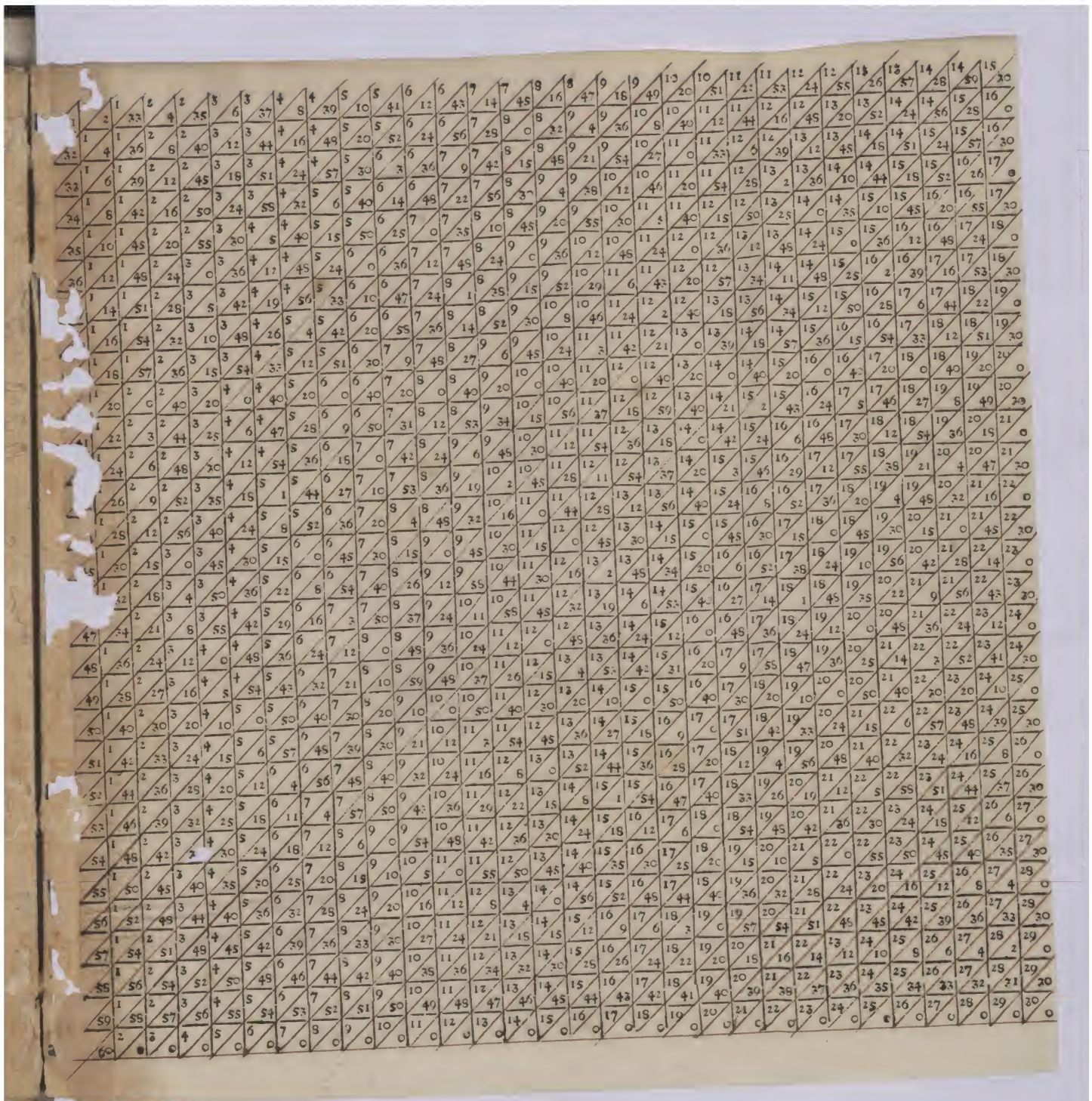




Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di  
Firenze.  
CFMAGL. 1.6.338













16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60			
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60				
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60					
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60						
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60							
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60								
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60									
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60										
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60											
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60												
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60													
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60														
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60															
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																	
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																		
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																			
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																					
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																						
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																							
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																								
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																									
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																										
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																											
44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																												
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																													
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																														
47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																															
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																		
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																			
52	53	54	55	56	57	58	59	60																																				
53	54	55	56	57	58	59	60																																					
54	55	56	57	58	59	60																																						
55	56	57	58	59	60																																							
56	57	58	59	60																																								
57	58	59	60																																									
58	59	60																																										
59	60																																											
60																																												

